



Observatoire de Terrain en Hydrologie Urbaine
FIELD OBSERVATORY FOR URBAN WATER MANAGEMENT

BILAN D'ACTIVITÉ ANNUEL DE L'OTHU

ANNEE 2010

Version 1 – avril 2011



Fédération d'équipes de recherche OTHU :
INSA, BRGM, CEMAGREF, ECL, ENTPE, Vetagro Sup
Université Lyon I, Université Lyon II, Université Lyon III
E.mail : infos@othu.org • Site Web: <http://www.othu.org>

SOMMAIRE

I - Introduction.....	3
L'Observatoire de Terrain en Hydrologie Urbaine	5
Plan du document	8
II – Les sites expérimentaux	9
1. Bassin versant de l'Yzeron	13
2. Bassin versant d'Écully.....	15
3. Bassin versant de la Doua-IUT	15
4. Bassin versant de Chassieu (Django Reinhardt)	16
5. Autres Sites Ateliers.....	17
III - ETAT D'AVANCEMENT 2010 : Données acquises, Travaux de recherche réalisés et perspectives	19
Les données acquises et leur gestion.....	21
Programme Finalisé de recherche basé sur les données de l'OTHU	22
Principaux résultats 2010	23
IV - Production.....	31
V – Animation, valorisation, et ouverture de l'OTHU	35
Actions de valorisation du dispositif	37
Partenariats	39
ANNEXES	41
Annexe 1: Documents produits en 2010.....	43
Annexe 2 Quelques chiffres	49

I - Introduction

L'Observatoire de Terrain en Hydrologie Urbaine

L'OTHU¹ est un dispositif interdisciplinaire d'observation in situ des flux d'eau, de polluants et de contaminants générés par temps sec ou par temps de pluie par la ville ou par des territoires en cours d'urbanisation, et de leurs impacts sur les milieux.

Il est à ce titre un des rares observatoires scientifiques de l'environnement lié à la ville et à ses activités qui regroupe des compétences dans le domaine de la climatologie, de l'hydrologie, de la mécanique des fluides, de l'hydrobiologie, de la microbiologie, de la chimie, de l'hydrogéologie, de la géographie, des sciences du sol, du génie des procédés, des sciences économiques et sociales et de l'aide à la décision.

Il repose sur un ensemble d'appareils de mesure installés sur le système d'assainissement de la Communauté urbaine de Lyon et sur les milieux récepteurs recevant les effluents issus de ce système d'assainissement.

a. Les objectifs

Son objectif depuis sa création est de constituer un réseau d'observations :

- intensives (pour être sûr d'observer correctement les phénomènes quand ils se produisent et avoir une bonne couverture spatiale et temporelle des phénomènes dont la variabilité est grande),
- fiables ou du moins avec des incertitudes maîtrisées,
- pérennes (pour intercepter des événements rares, intégrer l'évolution des systèmes techniques sur le long terme et mesurer l'impact des changements globaux (climatiques, développement urbain, ...) sur ces systèmes) et
- interdisciplinaires pour aborder des questions à l'interface de sciences aussi différentes que sciences de l'ingénieur, écologie, urbanisme et sociologie.

Il intègre enfin non seulement l'interdisciplinarité mais également l'intercognitivité via ses relations privilégiées avec les gestionnaires des systèmes techniques urbains (Grand Lyon) ou de l'Agence de l'eau RM&C qui sont officiellement partenaires de la structure.

L'OTHU vise donc l'acquisition cohérente et concertée de données sur des chaînes de processus (de la production aux impacts) permettant des avancées cognitives servant aussi à l'action.

Son originalité repose donc sur l'étude non seulement des structures et processus du cycle urbain de l'eau mais aussi des interfaces et des interactions (société /rejets, rejets / milieux par exemple).

L'interdisciplinarité, qui s'est construite progressivement, repose sur l'observation de sites communs, sur l'identification conjointe des questions opérationnelles et enfin sur la co-construction des questions de recherche. Il est coordonné avec deux autres observatoires du même type dans le cadre d'HURRBIS² et constitue la partie urbaine de la ZABR (Zone Atelier Bassin du Rhône)³.

Globalement les objectifs de l'OTHU portent sur :

- (i) l'acquisition de connaissances sur les flux d'eau et de polluants rejetés par la ville par temps de pluie et sur l'impact de ces rejets sur différents milieux récepteurs ;
- (ii) la validation et le calage de modèles permettant d'estimer ces flux de façon prévisionnelle et
- (iii) la mise au point et l'évaluation de stratégies innovantes de gestion des eaux pluviales.

b. L'organisation

Jusqu'à présent, deux milieux récepteurs, jugés particulièrement sensibles, ont été étudiés :

- la nappe de l'Est lyonnais ;
- l'Yzeron et ses affluents, représentatifs des petites rivières périurbaines de l'ouest lyonnais.

¹ <http://www.othu.org>

² Réseau HURRBIS (<http://hurrbis.org>) des observatoires français en hydrologie urbaine Il regroupe le Secteur Atelier Pluridisciplinaire de Nantes (SAP -ONEVU), l'Observatoire des Polluants URbains en Ile-de-France (OPUR) et l'OTHU.

³ <http://www.zabr.org/>

A plus long terme, il est prévu d'étendre les recherches à la Saône, puis au Rhône.

L'observation fine et fiable étant extrêmement cher en équipement comme en fonctionnement, le nombre de sites instrumentés est aujourd'hui de 4 : 3 sites urbains et un site périurbain . De plus ces sites sont complétés par des sites ateliers plus faiblement instrumentés et de durée de vie plus courte : Sites satellites de l'OTHU.

L'exploitation scientifique de l'observatoire est actuellement assurée par 13 équipes ou laboratoires de recherche appartenant à Neuf établissements (BRGM, Cemagref, Ecole Centrale de Lyon, ENTPE, INSA, Université Lyon 1, Université Lyon 2, Université Lyon 3, VetAgro Sup).

Ces 9 établissements ont signé une convention portant création de la fédération d'équipes de recherche OTHU en janvier 1999, puis un avenant en janvier 2003, en 2006 et ont renouvelé cet engagement en décembre 2010 pour prolonger la fédération jusqu'en décembre 2014.

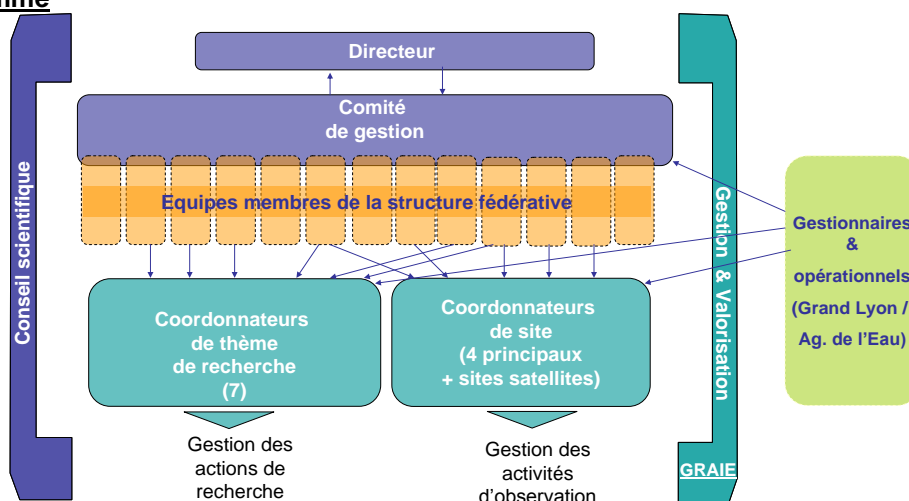
L'OTHU bénéficie également du soutien technique de la Communauté urbaine de Lyon (signature d'une convention de partenariat en mai 1999, renouvelée en avril 2003, en décembre 2006, en décembre 2010), de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée & Corse, ainsi que de différents partenaires susceptibles de diffuser efficacement les résultats obtenus, notamment le GRAIE et le CERTU.

L'acquisition de données et les programmes de recherche sont également financés dans le cadre d'appels d'offre auxquels répondent les équipes, soit au nom de l'OTHU, soit en associant uniquement une partie des équipes.

c. La gouvernance

L'organisation actuellement en vigueur est celle présentée ci-après.

Organigramme



Instance de pilotage

L'instance de pilotage de l'OTHU comprend un directeur assisté d'un comité de gestion et d'un conseil scientifique.

- **Le directeur** est nommé parmi les membres des équipes constituant la fédération. Son rôle est :
 - de définir la politique scientifique, avec les membres de l'OTHU, ses partenaires et le conseil scientifique. Il organise notamment tous les 4 ans les réunions nécessaires à l'élaboration du programme de recherche ;
 - de proposer les adaptations nécessaires dans la composition de l'OTHU et l'implantation géographique des équipes qui le composent ;
 - de veiller à l'organisation des actions de l'OTHU qu'il représente à l'extérieur ;
 - de décider après consultation du comité de gestion, de l'affectation des ressources de l'OTHU et de diriger les services communs de l'observatoire ;
 - d'élaborer le règlement intérieur de l'OTHU, qu'il soumet au vote du Comité de Gestion.

Jusqu'à maintenant il est nommé pour une période de quatre ans, éventuellement renouvelable une fois, par les directions des organismes membres de la fédération après avis du Conseil Scientifique et du Comité de Gestion.

Sylvie Barraud a été renouvelée à ce poste en décembre 2010 pour une durée de 4 ans.

- le **Comité de Gestion** (CG) est chargé de délibérer sur les questions ayant trait à la stratégie scientifique de l'OTHU, à la mise en place et à la gestion des matériels et services communs, à l'accueil d'équipes associées⁴ au sein de l'OTHU, à la valorisation des résultats obtenus, aux demandes de financement. Il vote le budget prévisionnel et valide le bilan financier.

Le CG est composé du directeur, des directeurs de laboratoire ou de leur représentant désigné, d'un représentant du Grand Lyon, d'un représentant du GRAIE (qui assure l'animation et la valorisation) et d'un représentant des Agences de l'eau. Les réunions du Comité de gestion sont convoquées à l'initiative du Directeur. Elles se tiennent au moins trois fois par an. En cas de divergence d'appréciation, nécessitant un vote, l'avis du CG est donné à la majorité absolue des membres présents ou représentés. Ces réunions sont potentiellement ouvertes à tous les membres de l'OTHU, y compris les membres des équipes associées. Ces derniers doivent cependant être invités par le CG et n'y assistent qu'à titre consultatif.

- **Le Conseil Scientifique** (CS) se réunit au minimum tous les 4 ans et évalue la qualité et la pertinence des recherches menées dans le cadre de l'OTHU. Il étudie la stratégie d'évolution scientifique et fonctionnelle de l'observatoire et donne son avis sur sa mise en application.

Jusqu'à maintenant le Conseil Scientifique de l'OTHU s'est réuni tous les 2 ans et comprend :

- le responsable de chaque établissement, membre de l'OTHU ou son représentant ;
- au titre d'experts, six personnalités scientifiques extérieures à l'OTHU, désignées par les parties signataires en nombre majoritaire dans les domaines de compétence de l'OTHU, dont au moins une personnalité étrangère ;
- un représentant du Grand Lyon et des agences de l'eau.

Instances fonctionnelles

L'OTHU est doté à ce niveau :

- **d'un coordonnateur par site d'observation** qui gère les problèmes techniques et matériels liés à un site, assure la coordination et la cohérence des interventions sur site, la relation avec les gestionnaires opérationnels de ces sites et la mise en place des plans de prévention. Il en rend compte régulièrement lors des réunions inter-sites se tenant 4 fois par an et auxquelles tous les membres de l'OTHU sont conviés et peuvent faire part des problèmes particuliers qui y sont arbitrés.
- **d'un coordonnateur par thème de recherche.** Le comité de gestion nomme un coordonnateur pour chacun des thèmes établi lors de son programme de recherche, sur proposition du Directeur de l'OTHU. A ce jour, les thèmes retenus sont les suivants : (i) Connaissance de la pluie, (ii) Connaissance des flux produits par les bassins versants urbains & périurbains, (iii) Connaissance du fonctionnement bio-physico-chimiques des ouvrages de gestion des eaux pluviales, (iv) Connaissance des flux rejetés dans la nappe et de leurs impacts, (v) Connaissance des flux rejetés vers les rivières périurbaines et de leurs impacts, (vi) Propositions d'amélioration des stratégies de gestion des eaux urbaines par temps de pluie à l'échelle de la ville, (vii) Métrologie. Ces thèmes peuvent évoluer.

Le rôle de ces coordonnateurs est d'assister le directeur sur les domaines suivants :

- coordination et synthèse des recherches effectuées sur le thème,
- coordination de l'affectation des matériels déployés pour étudier le thème, des moyens associés à la gestion de ces matériels (personnels assurant la gestion, les analyses à réaliser, etc.), recensement et chiffrage des moyens complémentaires à déployer pour étudier le thème.

⁴ Des équipes de recherche autres que les équipes fondatrices peuvent participer aux activités de l'observatoire ou utiliser les données de l'observatoire. Elles peuvent le faire, soit sous la responsabilité d'une équipe membre soit en tant qu'équipe associée. Le statut d'équipe associée implique le respect d'un certain nombre de règles. Elle doit notamment prendre part à un programme de recherche en collaboration avec une équipe membre de l'OTHU, se plier aux règles générales de l'OTHU en particulier respecter le caractère collectif et public des résultats de recherche et doit en faire une demande écrite.

- **d'une instance d'animation et de valorisation.** L'animation et la valorisation des résultats sont assurées par le GRAIE⁵ qui bénéficie d'un savoir faire important dans le domaine. Ses tâches concernent plus particulièrement :
 - le recensement et la mise à disposition via le site internet de l'OTHU de tous les documents produits par les membres et partenaires de l'OTHU ou faisant référence à l'OTHU (programmes de recherche, publications de recherche), des comptes rendus de réunion des comités de gestion et scientifiques, des données relatives à la gestion de l'OTHU pour la réalisation du programme et du bilan d'activité, de l'inventaire du matériel, etc. ;
 - le montage de journées scientifiques (1 tous les 2 ans) et techniques à destination des opérationnels (1 tous les 2 ans en alternance avec les premières) ;
 - l'animation des groupes thématiques internes transversaux dont les deux principaux sont le groupe « *Données* » et le groupe « *Modélisation* ».
 - la mise à disposition des informations et des données produites par l'observatoire (gestion des données et de méta-données) ;
 - la gestion du site web (<http://www.othu.org>) ;
 - le secrétariat.

Plan du document

Ce document synthétise le travail effectué pendant l'année 2010. Il est volontairement court et synthétique, avec des compléments en annexe.

Après l'introduction, il est structuré en 4 parties :

- Le chapitre II est consacré à la présentation des sites et du système métrologique et de leur évolution
- Le chapitre III fournit un résumé des données acquises et des résultats obtenus
- Le chapitre IV donne les résultats en termes de production scientifique et technique de 2010
- Le chapitre V explicite les actions de valorisation et de diffusion menées au cours de la période et les partenariats engagés

⁵ GRAIE : Groupe Rhône Alpes sur les Infrastructures et l'Eau dont les fonctions sont : la mise en relation des professionnels de la gestion de l'eau et de l'assainissement, la mobilisation des équipes de recherche sur des sujets nécessitant des compétences multiples, la valorisation des compétences régionales tant scientifiques qu'opérationnelles et la diffusion de l'information - <http://www.graie.org>

II – Les sites expérimentaux

Le système métrologique de l'OTHU est déployé sur différents sites répartis sur le territoire de la Communauté urbaine de Lyon et sur le bassin versant de l'Yzeron.

Le réseau de mesures est implanté sur les différents compartiments qui affectent le cycle de l'eau en milieu urbain ou périurbain (bassins versants, systèmes d'assainissement associés, milieux aquatiques et dans une moindre mesure atmosphère). Cela permet d'acquérir des données en continu ou de manière périodique en fonction des grandeurs suivies, sur de longues séries temporelles avec des pas des temps et d'espace appropriés.

4 sites expérimentaux sont aujourd'hui finement instrumentés : 3 sites urbains et un site périurbain.

Ces sites ont été choisis de manière à couvrir, autant que possible, des configurations variées en termes de bassin versant (caractéristiques physiques et type d'urbanisme), de système d'assainissement (réseau séparatif, unitaire, système de rétention et d'infiltration) et de milieux récepteurs.

Au cours de l'année 2010, le comité de gestion de l'OTHU s'est positionné favorablement sur la mise en place d'un site expérimental de l'OTHU sur l'Eco campus de la Doua. L'équipement fin et précis de ce site sera à préciser courant 2011.

Deux types de milieux récepteurs jugés particulièrement sensibles, sont étudiés : le sol et les eaux souterraines (cas de la nappe de l'Est lyonnais), les petites rivières périurbaines (cas de l'Yzeron et de ses affluents situés dans l'ouest lyonnais). Les impacts sur les milieux plus importants (Rhône / Saône) sont intégrés au niveau des actions de la ZABR (Zone Atelier Bassin du Rhône) dont l'OTHU est un des observatoires.

De plus ces sites sont complétés par des sites ateliers plus faiblement instrumentés et de durée de vie plus courte qui viennent infirmer ou confirmer des tendances observées sur les sites de base et visent à augmenter encore la diversité de situations (13 sites ateliers sont actuellement suivis).

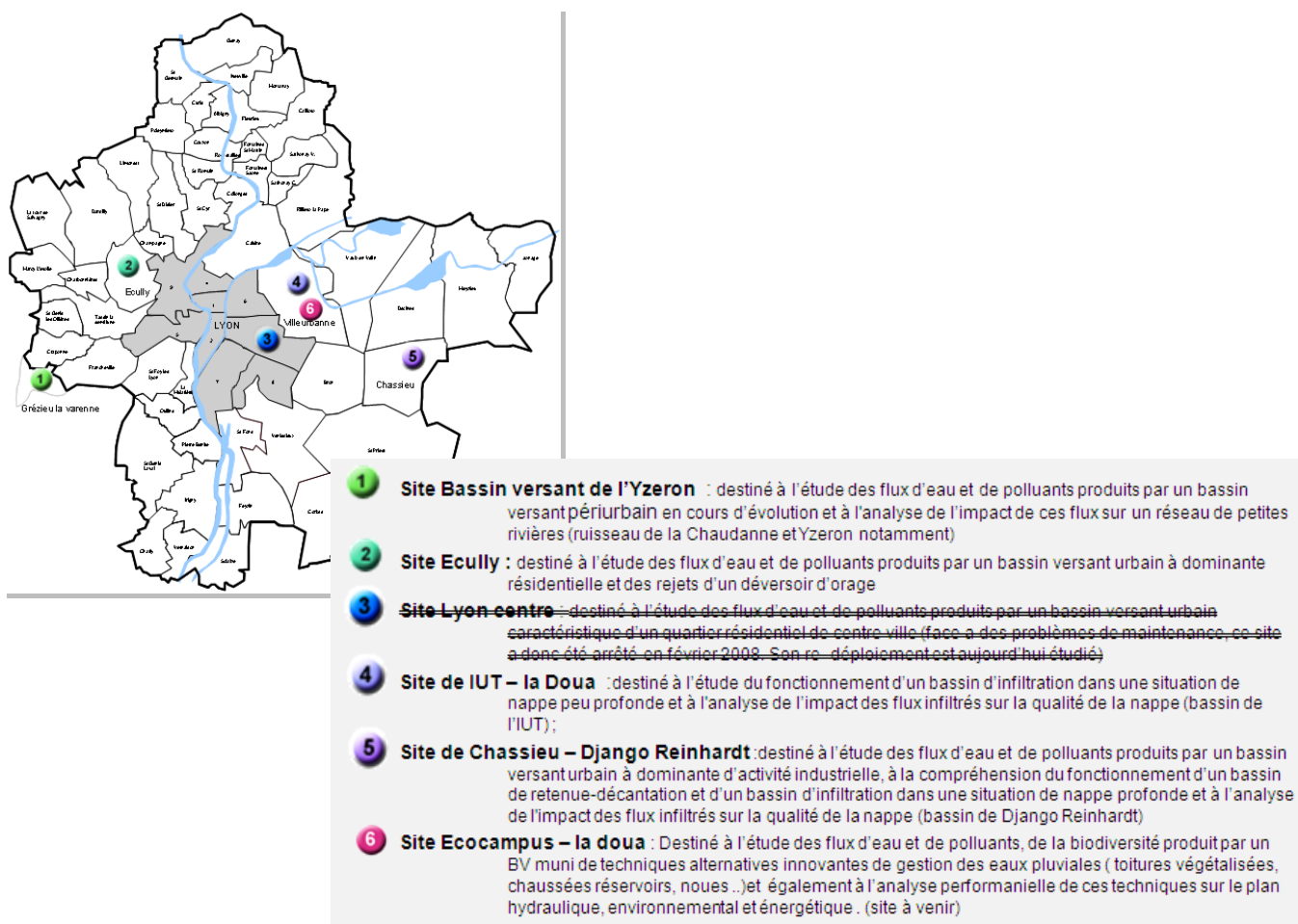


Figure 1: Carte de localisation des sites expérimentaux principaux de l'OTHU sur le territoire de la communauté urbaine de Lyon et en périphérie

Les différents sites de l'OTHU ont une installation métrologique de base commune. Le bungalow de mesure type de l'OTHU, installé sur chacun des sites de l'OTHU, suit le schéma présenté ci-contre.

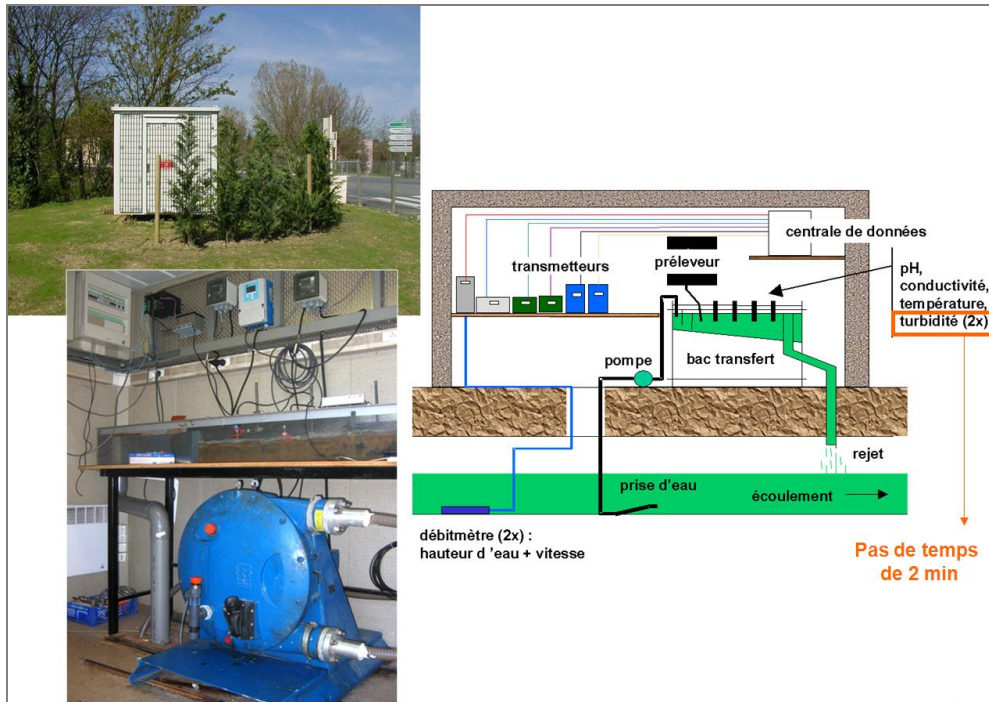


Figure 2: Station de mesure "Type " OTHU

Des données complémentaires sont également acquises de façon plus ponctuelle à l'occasion de recherches spécifiques (voir par exemple la section "Sites ateliers").

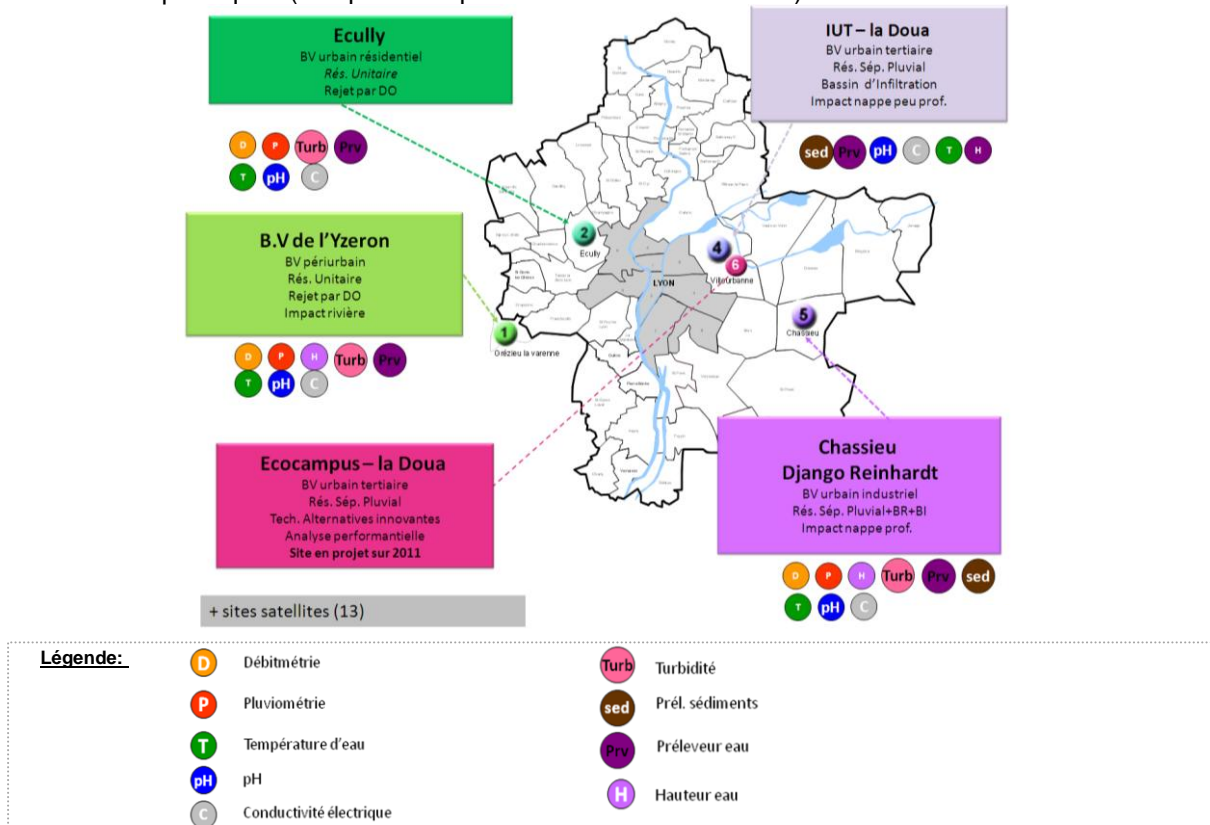


Figure 3: Localisation des sites expérimentaux OTHU et détail des mesures et observations réalisées de façon pérenne sur ces sites

Sont présentées ci-après les principales évolutions de l'équipement au cours de l'année 2010.

1. Bassin versant de l'Yzeron

Ce site initialement nommé Bassin versant de Grézieu la Varenne, est rebaptisé à partir de 2007 en « Bassin versant de l'Yzeron ».

Ce changement de nom correspond également à un changement d'échelle afin d'alimenter les thématiques suivantes :

- Améliorer le modèle intégré du cycle de l'eau, notamment le modèle réseau + rivière
- Améliorer la connaissance de la pluie sur cette zone périurbaine
- Evaluer l'impact écologique et biologique des aménagements en zone périurbaine

Les équipements se situent à plusieurs échelles:

- **L'échelle du bassin versant de l'Yzeron (150 km²):** elle est organisée selon une logique amont-aval et de surface drainée par emboîtement des bassins jaugés. Cela permet d'étudier l'influence du développement urbain sur le régime hydrologique naturel. Un suivi pluviométrique est réalisé au moyen de 4 pluviomètres (Grézieu, Pollionnay, Croix du Ban, Oullins ; ce dernier poste a été ajouté au réseau en 2009) et d'1 station météo complète localisée en amont du bassin de l'Yzeron, sur la commune de Montromant. Les postes pluviométriques mesurent également la température de l'air et les précipitations (augets basculeurs) à pas de temps variable. Parallèlement un suivi débitmétrique est effectué sur les cours d'eau du bassin. Le réseau hydrométrique sur l'Yzeron est constitué en 2010 de 4 stations : Mercier, Chaudanne à la Léchère, Ratier et Charbonnières (station Cemagref pour cette dernière station). Les chroniques limnimétriques sont acquises à pas de temps variable et transformées en débit avec des courbes de tarage. Sur l'année 2010, les stations de la Léchère et du Charbonnières ont fonctionné sans problème majeur. Celle du Mercier a connu environ 1.5 mois de lacune dues à une panne de la centrale d'acquisition. Sur le Ratier, des données fiables sont obtenues depuis novembre 2010. Parallèlement, une quarantaine de jaugeages ont été réalisés, permettant de préciser les courbes de tarage.

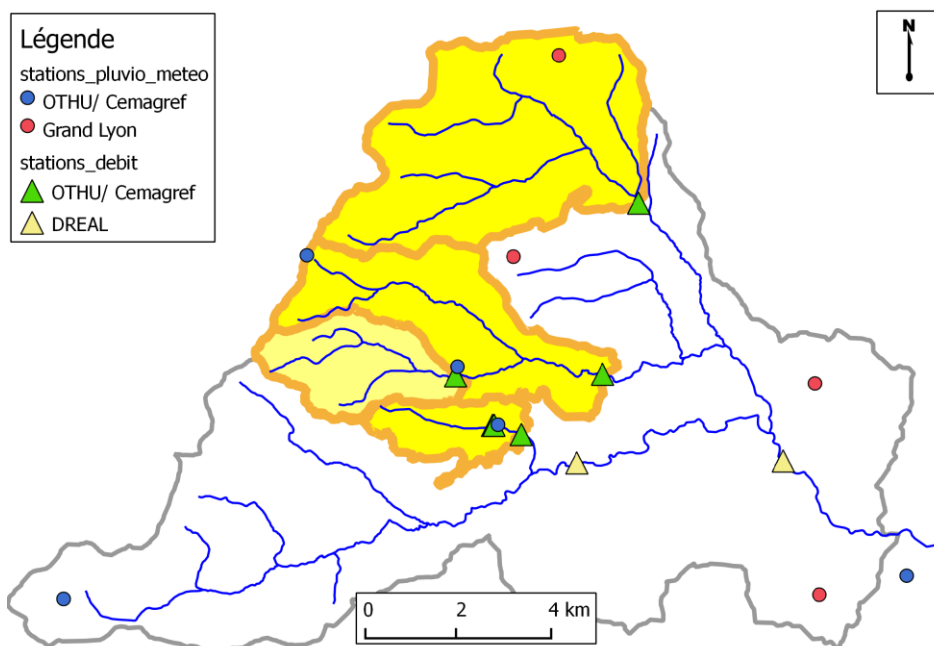


Figure 4: Stations opérationnelles sur le BV Yzeron en 2010 et stratégie d'emboîtement des bassins

- **L'échelle du bief de la Chaudanne (400 m):** la partie principale de l'équipement est constituée par 4 stations de mesure organisées autour d'un déversoir d'orage (DO) afin d'étudier l'impact des rejets sur un petit cours d'eau. Le débit de la Chaudanne et du déversoir sont suivis en continu: 2 stations hydrométriques dans la rivière, deux stations dans le réseau d'assainissement (déversoir d'orage et collecteur principal) et des capteurs limnimétriques dans les bassins d'infiltration
2 équipes de l'OTHU sont mobilisées sur le site le Cemagref HH (débits), et l'UCBL Lyon1 /BPOE/VetAgro (pH, conductivité, turbidité, température en continu + analyses)

L'ensemble du dispositif est opérationnel depuis fin 2002. Depuis 2009 la maintenance des bungalows OTHU du site a été transférée à l'équipe de BPOE UCBL/Ecole Vétérinaire qui reprend progressivement les suivis

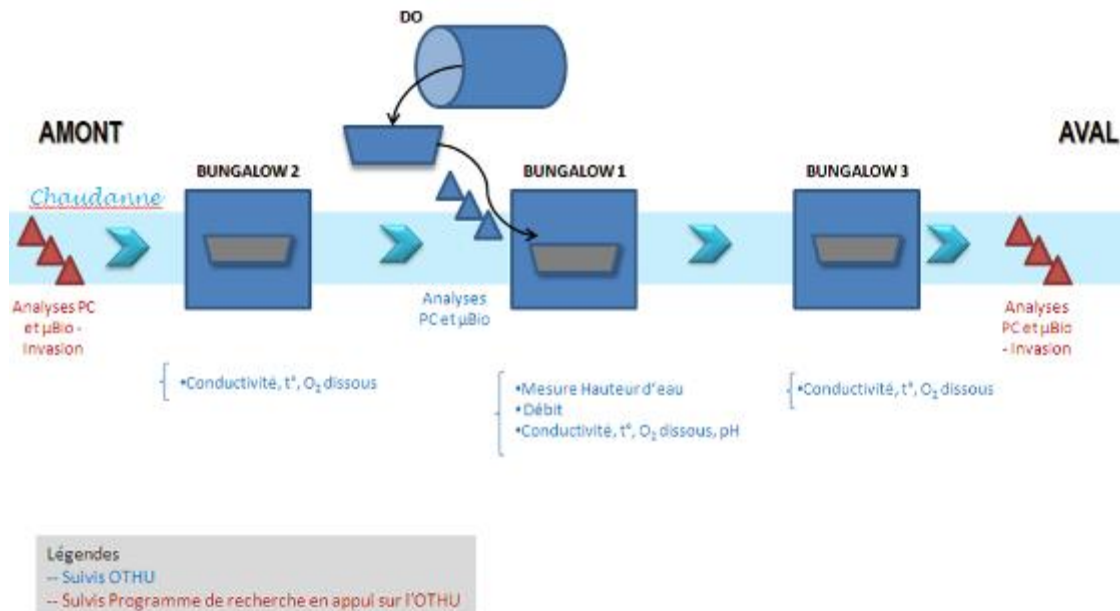


Figure 5: Schéma du site expérimental OTHU à l'échelle du bief de la Chaudanne

En 2010, le suivi du déversoir d'orage (bungalow 1) a été remis en activité (suivi du débit, conductivité, turbidité, température + pHmètre à changer);

Dans le ruisseau à l'amont (bungalow 2) et à l'aval (bungalow 3) du déversoir d'orage les suivis des paramètres: conductivité, température, sont actuellement en attente;

Les échantillonneurs réfrigérés ont permis d'établir des :

- des campagnes microbiologiques réalisées régulièrement par VetAgro sup dans le bungalow 1 qui a été remis en fonction fin mai 2010 - étude des concentrations de micro-organismes (E. coli, entérocoques, Aeromonas caviae, Listeria monocytogenes, Pseudomonas aeruginosa, hétérotrophes totaux) déversées + interventions en rivière (proximité DO) pour l'étude des transferts dans les sédiments/biofilms épilithiques
- les pollutogrammes (MES, MVS, DCO, COD, NH₄, NO₃, NO₂, PO₄, NTK, Pt, Cl, Na, et métaux : Cd, Pb, Zn, Cu total et dissous) sur les 3 sites ne seront pas repris par VetAgro sup.
- des campagnes biologiques se sont arrêtées depuis 2008 (faute de personnels disponibles)

En 2010 les équipements acquis et travaux réalisés ont servi à compléter le dispositif en place ou à remplacer du matériel défectueux :

- Mesures des niveaux d'eau dans le substrat, les berges et la colonne d'eau (SDEC)
- 3 sondes de conductivités : ensemble de conductivité Datalogger (STS)
- Centrale Acquisition - Enregistreur 2 voies logosens (OTT)
- 3 centrales d'acquisition complètes (OTT)
- pHmètre et conductimètre en attente de livraison (Lange)

2. Bassin versant d'Écully

L'ensemble du site est opérationnel et en service depuis avril 2001. Il comprend :

- Au niveau du collecteur à l'amont du déversoir du Valvert : des mesures en continu 24h/24h sont effectuées au pas de temps de 2 minutes correspondant à la triple mesure des débits (hauteur – vitesse), et à la station qualité (turbidité triplée, pH, conductivité et température), complété par des analyses ponctuelles sur des échantillons pris à partir d'un préleveur. Les principales mesures en continu sont triplées (hauteur, vitesse, turbidité) pour fiabiliser l'acquisition de données. Les turbidimètres permettent l'acquisition en continu des MES et de la DCO
- Un conductimètre Yokogawa a été remplacé en 2010 mais à moyen terme devrait être remplacé par la marque Lange
- Au niveau de la conduite de déversement vers le ruisseau du Trouillat mesure du débit à partir de la mesure de hauteur et de vitesse (l'année 2009 a été mise sur Vigilance pour l'autosurveillance des DO du Grand Lyon en mars 2010): .
- Pluviométrie : un pluviomètre est présent sur le site expérimental d'Écully, ainsi qu'un deuxième pluviomètre près d'un réservoir exploité par la Générale des Eaux à proximité de l'Ecole Centrale (lieu dit : "le Tronchon") où les données sont recueillies depuis octobre 2006.

Le site dispose en outre d'un spectromètre UV-Visible s::scan qui a été réparé mais qui n'est plus opérationnel en attendant un meilleur système de nettoyage.

En juin 2009, la pompe PCM DL45 équipant le bungalow qui avaient été remplacée (crédits Grand Lyon) ne présente plus de problème.

Remarques :

Le contrôle électrique du Bungalow a été réalisé par Veritas en 2009 devra être refait en 2011...

Les anciennes sondes de hauteur et vitesse Nivus dans le déversoir sont hors service. 2 capteurs piézométriques Sofrel et une sonde de nivus en stock ont été installés. Pour doubler complètement le dispositif, une sonde de vitesse Lange plus fiable sera commandée.

Des problèmes de pompage et donc de mesure en continu ont toujours lieu.

Une descente en réseau doit être réalisée et programmée pour terminer le travail correctement, les équipes techniques de l'OTHU, ne pouvant intervenir seule sur le réseau, est tributaire de la disponibilité des équipes Grand Lyon.

3. Bassin versant de la Doua-IUT

Ce site est constitué d'un bassin d'infiltration situé sur le campus de la Doua (Villeurbanne), dans le couloir fluvial du Rhône. Il reçoit les eaux pluviales d'un bassin versant de 2.5 hectares, caractéristique d'activités tertiaires.

Le bassin d'infiltration date d'une trentaine d'années. Sa capacité est de l'ordre de 4000 m³ et sa profondeur est d'environ 3 m. Le bassin est situé sur la nappe alluviale du Rhône. A cet endroit, la nappe est haute et ses fluctuations sont importantes, si bien que la zone non saturée sous le bassin est faible (parfois moins d'un mètre du fond du bassin), voire souvent inexistante.

Ce site a été retenu pour valider une méthodologie de suivi de la qualité physico-chimique et biologique de la nappe. Comme la nappe est très proche de la surface du sol, des études précises de variabilité temporelle et spatiale des différents paramètres peuvent être faites. La méthodologie est transposable à des ouvrages au dessus de nappes très profondes (comme le site de Django Reinhardt).

Ce site est principalement équipé avec des batteries de piézomètres permettant la vidéo prospection (activité biologique, hauteurs d'eau et chemins préférentiels, suivi de l'accumulation de fines, tests de perméabilité, prélèvements pour analyses physico-chimiques et diagraphies, ...).

Plusieurs configurations ont été testées au cours des dernières années. En 2010, Au total, 54 points d'observation sont opérationnels, dont deux séries de 15 piézomètres situés en amont et en aval du bassin d'infiltration. Sur ces deux séries de piézomètres, trois sont échantillonnés 4 fois par an pour évaluer la qualité de la nappe (analyse des majeurs, nutriments, COV et HAP) et deux piézomètres sont équipés pour des suivis du niveau piézométrique, de la température et de la conductivité.

4. Bassin versant de Chassieu (Django Reinhardt)

Ce site est constitué d'un bassin versant à dominante industrielle de 185ha imperméabilisé à 75 % et drainé par un réseau séparatif dont la partie pluviale a pour exutoire un bassin de retenue/décantation suivi d'un bassin d'infiltration situé au-dessus d'une nappe dont le toit est à 13 m de profondeur. L'ensemble est situé dans la plaine de l'Est Lyonnais composé de dépôts fluvioglaciers.

Il reçoit en permanence, en plus des eaux pluviales, des eaux de temps sec « théoriquement » propres issues de process industriels de la zone (eaux de refroidissement par exemple).

Le bassin Django Reinhardt est situé sur la zone industrielle de la commune de Chassieu, dans la plaine de l'Est Lyonnais, à proximité du parc Eurexpo.

Le dispositif permet la mesure :

- des flux produits par un bassin versant à caractère industriel, d'une surface de 185 ha ;
- de l'efficacité de dispositifs de décantation et d'infiltration des effluents ;
- de l'évolution de ces flux lors de leur transfert dans les sols et la nappe ;
- des impacts physiques (en particulier thermique), chimiques et microbiologiques de ces flux sur le sol et la nappe.
- de l'efficacité du dispositif au regard d'une épuration des micro-organismes pathogènes

Les équipements et dispositifs suivants sont disponibles sur le site :

- **Caractérisation des retombées atmosphériques sèches et humides** : un prototype de collecte composé de deux bacs de collecte ouverts en alternance permet de recueillir ces retombées. Il est composé de 2 compartiments : un récepteur des retombées atmosphériques humides ouvert pendant les événements pluvieux et un récepteur des retombées atmosphériques sèches ouvert en temps sec.
- **Caractérisation des flux d'eau, de polluants et de contaminants transitant au niveau des deux collecteurs d'arrivée et de la connexion entre les deux bassins** : des mesures en continu 24h/24h sont effectuées au pas de temps de 2 minutes correspondant à la triple mesure des débits (hauteur – vitesse), et à la station qualité (turbidité triplée, pH, conductivité et température doublés pour test de fiabilité de la marque Lange), complété par des analyses ponctuelles sur des échantillons pris à partir d'un préleveur.
En entrée de rétention, une sonde défectueuse de vitesse Lange va être changée .
Le débitmètre en entrée d'infiltration, avec 2 hauteurs (une sonde pression et une ultra-son faible zone morte) et 1 vitesse doppler, de marque Platon acheté en 2010 a permis de changer un matériel installé depuis 2003.
- **Comportement hydrodynamique et transport de polluants et contaminants dans le bassin de retenue** : Le renouvellement de 5 capteurs de hauteurs NIVUS a permis de continuer (+ stock) et améliorer la mesure en continu des hauteurs d'eau dans le bassin de rétention en 3 points et dans l'infiltration (surverse inactive); 12 pièges à sédiments sont installés de façon temporaire en fond de bassin pour des campagnes de mesures physico-chimiques sur les sédiments.
- **Comportement du bassin d'infiltration** : le dispositif expérimental comprend le suivi de 4 hauteurs d'eau permettant de suivre le colmatage, et d'un puits de mesure (environ 1 m de diamètre sur 1.5 m de profondeur), percé radialement par des tubes à différentes profondeurs permettant d'installer des sondes tensiométriques et d'humidité ainsi que des bougies poreuses et des drains destinés à collecter puis analyser les effluents. Des prélèvements de sol sont ponctuellement effectués.
- **Suivi de la nappe** : A l'amont et à l'aval du bassin d'infiltration sont installés deux batteries de piézomètres (respectivement de 6 et 7 piézomètres). Ils permettent des analyses à différentes

profondeurs et des diagraphies jusqu'à 4 m en dessous du niveau de la nappe. Des sondes multiparamètres sont installées dans 7 de ces piézomètres (2 en amont du bassin, 1 latéral droit, 2 dans le bassin lui-même et 2 en aval) pour le suivi du niveau piézométrique, de la température et de la conductivité. L'essentiel de l'équipement acquis en 2010 vise à renouveler du matériel (achat de 4 sondes YSI 600XLM-BCR-SV ANHYDRE)

Au niveau des 2 bungalows de mesures, un contrôle électrique a été réalisé en 2009 et devra être refait en 2011. La pompe en infiltration a été changée en 2009 et ne pose plus de problème. La pompe en rétention a été changée en 2010, avec une pompe usagée qui a fonctionné peu de temps et finalement 1 pompe neuve a été installée. Une pompe de secours a également été achetée.

Les deux stations de mesure (caractérisation des flux d'eau) en continu du site sont opérationnelles depuis fin 2003. Le site est doté d'un spectromètre UV-Visible scan (réparé en 2009) mais qui n'est plus opérationnel en attendant un meilleur système de nettoyage. La sonde UV Dc Lange a été abandonnée car le nettoyage est encore plus difficile,

Au niveau de la nappe : le réseau d'observation, qui comprend au total 18 piézomètres, est opérationnel. La mesure d'oxygène est très compliquée dans la nappe cependant, ces mesures d'oxygène sont réalisées en continu pendant les périodes où sont implantés dans les piézomètres des organismes en cage (sentinelles) pour estimer la qualité des eaux souterraines.

Pluviométrie-Climatologie : Un pluviomètre et l'évaporimètre fonctionnent sur le site. Un solarimètre (acquis en 2009), a été installé pour mesurer l'activité photosynthétique au niveau du bassin d'infiltration.

5. Autres Sites Ateliers

Les sites ateliers permettent de tester l'influence de certaines variables telles que la taille du bassin versant et l'épaisseur de la zone non saturée (ZNS) sur les effets de l'infiltration d'eau de ruissellement pluvial. Ils viennent compléter les sites pilotes en fournissant des répliqués nécessaires à l'établissement de relations statistiques (exemple: amplitude thermique annuelle en fonction de la taille du bassin versant drainé). Ils correspondent soit à des sites de référence (piézomètre situé en dehors de la zone d'influence d'un bassin d'infiltration) soit à des bassins d'infiltration situés au sein de l'agglomération lyonnaise.

Dispositif expérimental de laboratoire : ce dispositif est utilisé afin de compléter les approches de terrain. Il est composé de colonnes sédimentaires filtrantes installées au laboratoire HBES de l'université Lyon I. Au total, 23+12 colonnes permettent de tester l'impact d'une arrivée de sédiments urbains sur le fonctionnement hydraulique et biogéochimique d'un système infiltrant.

De plus ponctuellement dans le cadre de la thèse de Mathieu Lepot des pilotes basés à l'INSA LMFA (étude des écoulements chargés en polluants et contaminants à travers des jonctions de canaux à surface libre) sont utilisés. Ce banc hydraulique est utilisé pour le test de capteur de qualité.

D'autres sites ont été ponctuellement instrumentés

Le bassin Minerve a été doté d'un dispositif spécifique qui a pour objet de tester statistiquement les effets de l'infiltration et de la profondeur sur les concentrations de solutés, les activités et biomasses microbiennes, les processus biogéochimiques (respiration) et la diversité des invertébrés dans un contexte de nappe peu profonde (< 3m). Ce dispositif permet de prélever l'eau, les sédiments, et les invertébrés à des profondeurs de 20, 40, 60, 80 et 100 cm sous la surface de la nappe. Il comprend un groupe de 15 piézomètres témoins (3 répliqués * 5 profondeurs) situés à l'amont hydraulique immédiat du bassin (site de référence) et un groupe de 15 piézomètres (3 répliqués * 5 profondeurs) situés à l'aplomb du dôme de recharge en eau pluviale

Sur ces deux séries de piézomètres, 3 en amont et 3 en aval du bassin sont échantillonnés 4 fois par an pour évaluer la qualité de la nappe (analyse des majeurs, nutriments, COV et HAP) et deux piézomètres sont équipés pour des suivis du niveau piézométrique, de la température et de la conductivité.

III - ETAT D'AVANCEMENT 2010 : Données acquises, Travaux de recherche réalisés et perspectives

Les données acquises et leur gestion

La gestion des données nécessite:

- 1/ de s'assurer de la qualité des informations acquises et de quantifier leurs incertitudes ;
- 2/ de stocker ces informations de manière à les rendre accessibles à l'ensemble des membres de l'observatoire sachant que les données sont produites par les différentes équipes de recherches ou services opérationnels.

Depuis 2001, une réflexion approfondie a été menée sur les moyens à mettre en œuvre pour assurer la qualité des données ainsi que leur gestion.

a. Données en continu

Concernant les données en continu (mesures débitométriques, pluviométriques et associées aux capteurs physico-chimiques), un protocole commun de formatage et d'échange des données a été développé, avec pour objectif de permettre l'insertion des données de l'observatoire dans la base de données VIGILANCE du Grand Lyon.

Un poste vigilance dédié est installé depuis 2006 au laboratoire LGCIE de l'INSA. Le transfert des données est effectué par Yvan BERANGER grâce à une plateforme FTP.

Actuellement les données du déversoir d'orage à Ecully (INSA LGCIE de 2007 à 2010), nécessaires au bilan d'autosurveillance des réseaux du Grand Lyon ont été intégrées.

Les données de débit de la rivière Chaudanne à Grézieu (Cemagref QE de 2002 à 2010) ont également été intégrées en priorité ainsi que les données concernant la nappe du bassin d'infiltration de Chassieu (Lyon1 HBES de 2005 à 2010).

Un second poste Vigilance/OTHU a été installé et testé en 2009 au Cemagref URHH afin qu'ils puissent intégrer leurs données et consulter les données Grand Lyon. Toutefois l'accès en consultation à Vigilance n'est pas optimal (pas de possibilité de vérifier les données intégrées).

Les données acquises par le Cemagref HH dans le cadre de l'OTHU sont également accessibles sur Internet sur la base de données Biche : <http://biche.lyon.cemagref.fr> (téléchargement des données possible ; accès par login et mot de passe).

Pour traiter les données de l'INSA LGCIE, une méthode semi-automatique de validation (détection sur seuil de variation, problème de fonctionnement des installations) avec le calcul des incertitudes de mesure avait été développée et programmée en 2004 (programme DAVE).

Une nouvelle version, plus élaborée intégrant un autre calcul des incertitudes, plus conviviale avec des graphiques, a été développée et terminée en septembre 2009 (programme DAVE 2).

La version commerciale d'EVOHE est prévue pour mai 2011. Une négociation pour une utilisation plus large au sein de l'OTHU sera engagée.

A titre d'information, plus de 20 millions de données élémentaires ont été acquises au sein de l'OTHU en moins de 3 ans

b. Campagnes d'analyses

Concernant les analyses (mesures physico-chimiques ou biologiques réalisées sur des échantillons d'eau, de sol ou de sédiment ou sur des micro-organismes), un protocole commun de formatage et d'échange des données a également été établi en cohérence avec la base VIGILANCE.

Par contre, il n'est pas possible de détailler des analyses comme par exemple les 18 HAP, 7 PCB mais ces valeurs peuvent être stockées dans des simples fichiers Excel.

Les données "analyses" OTHU synthétiques non détaillées de 2003 à 2010 ont été valorisées avec les résultats finaux du projet Esprit (2007-2010) concernant les substances prioritaires. Elles sont prêtes à être intégrées ainsi que les campagnes d'analyses du Cemagref.

Programme Finalisé de recherche basé sur les données de l'OTHU

Le programme de recherche finalisé basé sur les données de l'OTHU, élaboré en 2005, est arrivé à son terme fin 2009.

Les actions de recherche sont déterminées par l'ensemble des équipes de l'OTHU qui rédige tous les 4 ans un programme de recherche coordonné avec les partenaires opérationnels. L'OTHU a établi début 2010 son prochain programme de recherche finalisé 2010-2014.

Les thématiques traitées sont les suivantes :

- Thème A- Amélioration des connaissances et développement d'outils et méthodes en matière de pluviométrie et de climatologie à l'échelle de l'agglomération, et facteurs de risques associés aux inondations et aux pollutions
- Thème B- Amélioration des connaissances, modélisation, développement d'outils et méthodes en matière de processus de production et de transfert de l'eau et des polluants en temps sec et en temps de pluie issus des bassins versants urbains et périurbains
- Thème C- Amélioration des connaissances et modélisation des transformations physiques, chimiques, biologiques des systèmes alternatifs de retenue et d'infiltration et impact sur les nappes – Amélioration des techniques et des processus d'adoption
- Thème D- Amélioration des connaissances, modélisation et développement d'outils et méthodes en matière de d'impacts physiques, chimiques, biologiques des systèmes de gestion des eaux pluviales sur les rivières et méthode d'amélioration de ces systèmes (notamment meilleure gestion des déversoirs d'orage)
- Thème E- Amélioration des outils Métrologiques
- Thème F- Amélioration de la compréhension et de la modélisation de la gestion des eaux pluviales à l'échelle d'une ville
- Thème G- Actions transversales de mise en cohérence

Par rapport, aux programmes antérieurs, une attention particulière est portée aux problèmes des changements globaux et aux questions sociales notamment à l'amélioration de la compréhension des processus d'adoption de techniques alternatives en assainissement urbain et plus généralement de techniques innovantes.

En 2010 ce programme a été décliné en action de recherche, qui reste actuellement à préciser en termes de livrables attendus pour certains thèmes.

Les responsables scientifiques et opérationnels de plusieurs thèmes et actions se sont réunis au cours de l'année 2010 pour affiner ces actions.

L'accomplissement de ce programme est cependant subordonné aux financements obtenus directement par les chercheurs. Néanmoins ce programme permet de mettre en place des recherches cohérentes et complémentaires qui permettent de répondre à de grands problèmes de société.

Principaux résultats 2010

Quelques focus non exhaustifs :

- Poursuite des **avancées sur la compréhension des processus hydrologiques en jeu à l'interaction rural-urbain**, le développement de modélisations à différentes échelles, locale, petit bassin versant, grand bassin versant, et l'analyse des effets de l'urbanisation en termes de régime d'écoulement des cours d'eau, d'incision et impacts sur le milieu. Ces travaux sont notamment soutenus par deux projets ANR en cours (AVuPUR – 2008-2011 et INVASION - 2009-2012), plusieurs thèses (B. Sarrazin, S. Jankowsky, S. Petit), et plusieurs stages de master. Ils sont respectivement Piloté par Isabelle Braud , Cemagref HH et Benoit Cournoyer , UCBL VetAgro Sup équipe BPOE.

Pour la caractérisation des chemins de l'eau et la modélisation spatialisée associée (action TB2), le travail de thèse de Sonja Jankowsky a bien avancé avec la rédaction et la soumission d'un premier article sur la détermination des réseaux de drainage et des sous-bassins contributeurs sur la bassin de la Chaudanne, ainsi que la réalisation des premières simulations avec le modèle hydrologique PUMMA terminé sur un sous-bassin de la Chaudanne. La soutenance de thèse de Benoît Sarrazin est prévue pour le courant de l'année 2011. La thèse de Stéphanie Petit est prévue en 2012 ; plusieurs publications à comité de lecture internationale sont en cours de rédaction. Il est à noter que le projet INVASION nécessite un investissement de plusieurs personnels à temps plein dont la thèse de S. Petit, un post-doc, 2 techniciens, 1 ingénieur d'étude, et les contributions de B. Cournoyer et un Maître de conférence. De plus, un agent technique VetAgro Sup a été mis à disposition (10% ETP) pour l'entretien du DO et la surveillance du site Chaudanne.

Pour l'action TD1 l'instrumentation du projet INVASION est maintenant en place et l'acquisition de mesures a démarré. On peut noter un développement de l'action TE1 avec la formalisation de l'évaluation des incertitudes sur les courbes de tarage et les débits par combinaison d'une analyse hydraulique et d'une approche statistique bayésienne. Ce travail sera poursuivi en 2011.

Enfin, la modélisation à plus grande échelle a été abordée (action TF1) au cours du second semestre avec le montage d'un modèle hydrologique simplifié et la réalisation d'une simulation s'appuyant sur une carte d'occupation des sols de 2008 (image SPOT traitée par l'UMR EVS dans le cadre du projet AVuPUR).

Pour l'ensemble de ces actions de recherche, le site pilote principal est le site OTHU du bassin versant de l'Yzeron. Les développements de modèles spatialisés s'appuient sur des données pluviométriques et hydrométriques distribuées sur l'ensemble, échantillonnant plusieurs « types » d'occupation du sol (zones rurales, zones urbaines, zones mixtes...), et principalement sur les sous-bassins de la Chaudanne et du Mercier. Le travail sur la relation flux- état écologique s'appuie sur le dispositif dense équipant un déversoir d'orage à Grézieu, sur la rivière Chaudanne.



Une Conférence thématique de l'OTHU consacré au programme Avupur sera organisée le 9 juin 2011 – Titre " Impacts de l'urbanisation sur les rivières péri-urbaines "Compréhension et modélisation des phénomènes hydro-géomorphologiques"

Site Web du programme de recherche AvuPur: <http://avupur.hydrowide.com/>

- **Avancées des connaissances sur le transfert d'agents pathogènes en milieux aquatiques via les déversoirs d'orage**

La réalisation de campagnes d'échantillonnage exploratoires menées dans le cadre de l'OTHU et du projet de recherche INVASION actuellement en cours ont permis de confirmer la présence des contaminants chimiques et microbiens sur le site expérimental de la rivière Chaudanne, et de délimiter les tronçons « modèles », en amont et aval du déversoir d'orage, pour la réalisation des analyses de routine mensuelles initiées depuis novembre 2010.

Les analyses exploratoires ont permis d'observer des situations originales non-décrites dans la littérature scientifique. Des relations ont été observées entre faciès géo-morphologiques, flux hydriques, changements de la chimie des eaux des sédiments, et la présence de certaines espèces bactériennes pathogènes de l'homme. Des développements méthodologiques novateurs dans le domaine de l'analyse des bactéries pathogènes retrouvées dans les milieux hydriques ont permis la rédaction de deux publications scientifiques de rang A (IF 2,5). Une base de données

géo-référencées regroupant l'ensemble des résultats du projet INVASION est en cours de développement.

La thèse de Stephanie Petit actuellement en cours (2008-2012) permettra de synthétiser une partie de ses résultats en 2012.

- **Avancées sur la caractérisation des assemblages microbiens qui se développent dans les premiers millimètres des sédiments superficiels de bassin d'infiltration.**

Cette caractérisation porte sur la mesure de variables structurales et fonctionnelles. L'objectif est d'identifier l'effet des cycles inondation-exondation sur l'évolution temporelle de ces variables. Ce travail se déroule en deux phases : (1) acquisition de données continues, telles que la teneur en eau, et ponctuelles (mensuelles ou quotidiennes selon les variables) ; (2) analyse et traitement des données. Ce travail est inhérent à la thèse d'Anne Sophie Hesse – ENTPE L.S.E. (thèse débutée en octobre 2008 et devra être terminée en octobre 2011.)

Le travail réalisé en 2010 concerne le bassin d'infiltration dit « Django Reinhardt » situé sur la commune de Chassieu. Des prélèvements mensuels et des semaines de prélèvements quotidiens sont organisés sur ce terrain d'étude. Ces prélèvements se sont achevés en juin 2010. Certaines analyses ont été réalisées le jour même des prélèvements sur sédiments frais. D'autres analyses ont, au contraire, été réalisées sur des échantillons congelés. Le dosage des nutriments inorganiques contenus dans les sédiments a ainsi été réalisé sur des extractions faites à partir d'échantillons congelés. Ces extractions ont été réalisées durant le second semestre 2010. Une partie seulement des résultats du dosage de ces extractions est disponible à l'heure actuelle. La totalité des résultats devrait être disponible pour avril 2011. A.S. rédige actuellement à partir des résultats des dosages des nutriments inorganiques disponibles à ce jour.



La thèse d'Anne Sophie Hesse devrait être soutenue en octobre 2011

- **Suivi des végétaux et des sédiments liés sur le Bassin d'infiltration de Chassieu :** la colonisation végétale des bassins d'infiltration des eaux pluviales (thèse de Muriel Saulais – ENTPE LSE) différents résultats ont permis de développer les connaissances sur les espèces végétales présentes et la colonisation du bassin de Chassieu. Bien que le bassin de Chassieu soit végétalisé naturellement, le fonctionnement particulier de cet ouvrage a fait l'objet d'une étude spécifique. Pour ce bassin de 8000m², 30 quadrats (carrés en bois de 1m² dans lesquels l'ensemble des espèces présentes sont répertoriées) ont été nécessaires pour réaliser le recensement floristique du fait de l'hétérogénéité spatiale de l'ouvrage. Un couplage avec les photos aériennes qui ont été réalisées à l'aide d'un drone (du Laboratoire Map/Aria de l'Ecole National Supérieure d'Architecture de Lyon) à une hauteur moyenne de 20 m par rapport au niveau du bassin.

On recense dans ce bassin 58 espèces de végétaux. Plusieurs associations de végétaux caractérisant des milieux différents : des milieux perturbés, plus ou moins caillouteux, plus ou moins secs. Ce milieu se caractérise également par la présence d'espèces invasives entraînant un déséquilibre supplémentaire pour l'environnement. Leur rôle sur l'évolution du colmatage est également étudié dans le travail de thèse de Carolina Gonzalez-Merchan.

Le reste du bassin peut être considéré comme une « zone humide ».

L'étude de l'évolution de la végétation, entre deux années consécutives, peut être due à plusieurs processus :

- de succession végétale qui a lieu naturellement dans tout milieu colonisé naturellement. Les espèces pionnières laissent place à des espèces bisannuelles, puis vivaces.
- de colonisation progressive de certaines espèces qui peuvent se développer massivement au détriment d'autres espèces. Cette colonisation peut s'apparenter à une invasion lorsque les espèces qui gagnent du terrain sont reconnues comme des espèces exotiques invasives.
- durée des phases de croissance d'une espèce qui peut varier d'une année à l'autre.
- la variabilité des conditions climatiques.



La thèse de Muriel Saulais se soutiendra en cette année 2011.

- **Avancées sur la caractérisation de l'hétérogénéité des écoulements aux interfaces Zone Non Saturée / Zone Saturée**

Trois temps forts ont rythmés cette thématique courant 2010 :

1 *Généralisation des résultats obtenus à l'échelle de trois parcelles de Django Reinhardt à celle du bassin dans sa totalité.*

Sur la base de profils radar obtenus sur toute la surface du Bassin DR, une présentation des principales hétérogénéités (lentilles de sables, lentilles de graviers, mélange gravier sable) a été obtenue sur une profondeur de 4m. Kostic et al. (2005) ont créé une représentation 3D d'une parcelle de sol quaternaire similaire à celui présent dans l'est lyonnais à l'aide de la suite Gocad (Earth Decision Sciences), sur laquelle a été modélisée une répartition de conductivité hydraulique. Leur démarche est similaire et passe par la création de la géométrie du sol par construction des surfaces-frontières. Il reste donc à finir ce modèle en se basant sur les nuages de points collectés, afin de pouvoir commencer les simulations.

Un modèle hydrodynamique 2D a été effectué à partir de travaux déjà réalisés. Il s'agit de comparer, plusieurs géométries contenant des degrés d'hétérogénéités différents, sous différentes conditions initiales (drainages, pluies).

Les principaux résultats montrent que les petites hétérogénéités (inclusions de graviers sans matrice) peuvent être négligées. Cependant, le milieu ne peut être considéré comme homogène : les flux hydriques de sorties, en phase de drainage sont deux fois plus élevés en présence d'hétérogénéités

2 *Début de la thèse de S. Zebji – ENTPE LSE: Sur la base des résultats des travaux de caractérisation de l'hétérogénéité du sol et des écoulements au niveau de l'interface air/sol à l'aide de techniques de géophysiques, des travaux similaires seront conduits au niveau de l'interface sol/nappe sur la site de Django Reinhardt et sur un autre site (en collaboration avec l'équipe HBES). Il s'agit de mieux comprendre et de quantifier les relations entre la ZNS et la nappe. Quelques profils radars exploratoires ont été effectués sur le site du bassin d'infiltration de Grange Blanche. Ils ont montrés qu'il était possible de caractériser l'environnement sédimentaire des mini-piézomètres équipés par le laboratoire HBES. La démission du thésard (bourse MRT) n'a pas permis la suite de ces investigations.*

3 *Début de la thèse de B.L. Bien- ENTPE LSE. Elle a pour objectif d'améliorer les connaissances du rôle des hétérogénéités sur les écoulements et le transfert de polluants en vue de modélisations plus fines. C'est un travail qui s'effectue essentiellement en laboratoire à l'aide d'un modèle physique en cours d'élaboration. Le modèle physique est actuellement opérationnel, les premières études de transfert sont en cours.*

- **Avancées sur la caractérisation et quantification de la qualité des eaux souterraines à l'aval de dispositifs d'ouvrages d'infiltration**

Ces mesures s'inscrivent dans le cadre du suivi en continu sur les bassins de Django Reinhardt, Minerve, et IUT.

Nous disposons à la fin de cette année 2010 de 7 années de chroniques pour le bassin de Django Reinhardt (pas de temps horaire).

Du point de vue de la qualité des eaux souterraines, les teneurs en nutriments organiques (DOC), minéraux (Ammonium, Nitrates, Phosphates, Sulfates, Chlorures, TAC), en HAP et en COV ont été analysées en amont et aval des 3 ouvrages (Django Reinhardt, Minerve, IUT), à deux reprises en dehors de périodes d'infiltration importantes. Des analyses chimiques supplémentaires (éléments ci-dessus) ont été mesurées pour caractériser les 2 bassins, Granges Blanche et Pivolles sur lesquels l'expérimentation de l'invertébrée sentinelle a été également menée.

➤ Les principaux résultats soulignent que les bassins d'infiltration étudiés n'induisent pas de dégradation significative de la qualité des eaux de nappe du moins de vue de la chimie des eaux. Nous avons pu mesurer une augmentation très faible des teneurs en Phosphate et une légère désoxygénation des eaux souterraines en aval du bassin de Minerve et de l'IUT, mais pas d'augmentation des teneurs en COV et HAP. En revanche nous avons pu confirmer que ces bassins induisent une pollution thermique importante, y compris à Django Reinhardt où la zone non saturée est pourtant très importante. Ces résultats doivent être replacés dans la chronique à long terme de suivi de ces bassins.

• **Définition d'indicateurs locaux de bonne santé d'une nappe phréatique et construction d'une démarche méthodologique permettant d'effectuer un état de référence**

sur les organismes sentinelles *Gammarus pulex*, *Niphargus rhenorhodanensis*, *Gammarus roeseli* et *Asellus aquaticus*, du point de vue (1) des taux de survie, (2) de la variabilité spatiale de la mesure, et (3) de l'état physiologique par les mesures des réserves corporelles : glycogène et triglycérides.

Cette expérimentation s'est poursuivie sur les piézomètres amont et aval des 3 bassins IUT, Minerve, Django Reinhardt ; elle s'est élargie au bassin de Grange Blanche (amont et aval) et sur la position avale du bassin de Pivolles.

Pour l'espèce de *Gammarus G. pulex* et l'Amphipode hypogé *Niphargus rhenorhodanensis*, 30 individus ont été encagés dans les piézomètres des 5 bassins d'infiltration sélectionnés.

Pour l'espèce de *Gammarus G. Roeseli* et pour l'Isopode épigé *Asellus aquaticus*, 30 individus de chaque espèce ont été encagés dans les piézomètres amont et aval du bassin de l'IUT.

Pour chacune des espèces, des témoins, en nombre équivalent, sont maintenus au laboratoire.

- La durée d'exposition a été évaluée par des prélèvements d'individus après 1 semaine pour les 2 espèces épigés de *Gammarus* et l'Isopode épigé *Asellus aquaticus*, après une période de 3 semaines pour l'Amphipode hypogé *Niphargus rhenorhodanensis*.

- La variabilité de réponse de ces quatre espèces est testée en même temps par les résultats des différents bassins d'infiltration.

Parallèlement à cette étude sur les organismes sentinelles, l'expérimentation sur les biofilms sentinelles a été elle aussi élargie à l'ensemble des mêmes bassins et piézomètres (9 positions).

Trois sacs de bille de verre ont été placés au-dessous des invertébrés encagés. A l'issue de 2 mois, des mesures de protéines, carbohydrates, FDA et INT ont été réalisées.

L'étude se poursuit en 2011 pour affiner la définition de ces indicateurs locaux.

• **Avancées sur évaluation du colmatage de bassin d'infiltration**

Sur un ouvrage d'infiltration on distingue en général le colmatage physique ou mécanique lié aux MES et le colmatage biologique lié notamment aux apports en matière organique. Les MES véhiculent une part importante des polluants des rejets urbains de temps pluies et les apports de matière organique contribuent au développement d'algues et de microorganismes grâce à la production de la biomasse. Cependant on connaît peu de choses permettant de comprendre l'évolution du colmatage. Les principaux objectifs des mesures qui ont été réalisées en 2010 sont les suivants :

- Continuer à quantifier l'évolution temporelle du colmatage qui a débuté en 2003 à partir de l'évaluation des résistances hydrauliques issue des suivis en continu des débits d'entrée, de la température de l'eau et des 4 hauteurs dans le bassin d'infiltration
- Essayer d'expliquer cette évolution par des facteurs climatiques (énergie solaire, température de l'air, pluie) et/ou par la nature des apports (fréquence, composition notamment en exploitant les mesures de turbidités en continu permettant d'accéder aux concentrations et masses de MES et DCO)
- Localiser le colmatage au sein de l'ouvrage (paroi et/ou fond)
- Etudier la répartition spatiale du colmatage à partir de l'estimation des conductivités hydrauliques à saturation réalisées lors de 5 campagnes de mesures.
- Identifier le rôle de la végétation présente sur le site en complément des travaux de M. Saulais.

Pour cela au cours de 2010, plusieurs données ont été évaluées :

- les résistances hydrauliques des événements significatifs de 2010 complétant ainsi la chronique de l'évolution acquise depuis 2003 ;
- les résistances hydrauliques liés aux parois et au fond ont été évalués sur l'ensemble des années de suivi de 2003 à 2010. Leur évolution montrant clairement le colmatage du fond, des études de caractérisation de ce fond ont donc été entreprises.
- Ainsi ont été suivis en 8 points du fond représentatifs des différentes zones observées et notamment de leurs sollicitations hydriques :
 - les conductivités hydrauliques à saturation sur six campagnes à l'aide de méthode ponctuel (méthode BEST) . Ces campagnes ont en outre été complétées par des

mesures de conductivités hydrauliques à saturation sur partie nue et végétalisée sur de mêmes zones et, ce pour 2 campagnes. Les végétaux dont le rôle a été plus particulièrement testé sont : *Phalaris Arundinacea* and *Rumex Crispus*.

- l'analyse de la matière organique par calcination, de la teneur en eau et de la biomasse pour ces 6 campagnes ;
- la granulométrie des échantillons prélevés pour 2 campagnes
- distribution des métaux lourds en surface de l'ouvrage sur 100 points (une campagne)
- en 100 points (grille de 1m par 1m), le relevé de l'épaisseur de sédiments a été relevé.

➔ Cette série de mesures a notamment confirmé que :

- **Le colmatage des parois est faible et relativement lent.** Il n'est perceptible que lorsque le fond est sévèrement colmaté. Le colmatage principal se situe donc en fond d'ouvrage ; il peut évoluer assez rapidement après décolmatage. Dans le cas du bassin de Chassieu, sa relative stagnation à partir de 2006 peut-être expliquée par le développement de la végétation spontanée comme relevé lors de l'analyse de la résistance hydraulique globale. Lors du dimensionnement de ces structures, il sera donc prudent de minimiser la surface d'infiltration par le fond au profit des parois, ce qui n'est pas toujours le cas dans les recommandations que l'on rencontre dans la littérature (ATV 138, Leeflang et al. (1995)).
- **Le colmatage du fond est très hétérogène dans l'espace et dans le temps** et liée à une dynamique qui est difficilement explicable par les variables ordinaires que sont les apports en matière en suspension, les apports en matière organique, la nature plus ou moins organique du sol, sa biomasse ou encore sa granulométrie. Les parties les plus sollicitées sont cependant celles qui présentent un colmatage le plus visible et une modification du sol la plus marquée.
- **Les essais relatifs au rôle de la végétation** laissent apparaître un bénéfice global en terme de maintien de la perméabilité de surface pour les types de végétation testés mais des différences d'efficacité plus marquées pour *Phalaris Arundinacea* que pour *Rumex Crispus* liées à leur structure de développement.
- **La localisation des zones d'accumulation de polluants et de sédiments dans des ouvrages de grande dimension.** Nous disposons depuis 2005 de 4 campagnes annuelles de prélèvement d'échantillons de sol du fond du bassin d'infiltration réalisés en 100 points sur lesquels un certain nombre d'informations ont été acquises, les concentrations en métaux (Zn, Pb, Cu) réalisées par analyseur Niton XLt 700 sur les quatre campagnes. Les concentrations mesurées en surface de l'ouvrage sont fortes quel que soit le polluant. Elles sont très supérieures aux concentrations du sol de référence (25 fois plus pour Cu, 32 fois plus pour Pb et 27 fois plus pour Zn) et aux seuils de concentrations qui définissent les sols pollués.

L'analyse des cartes de distribution dans l'ouvrage montre également que les concentrations les plus fortes en ETM se trouvent toujours le long des chenaux les plus sollicités. Cette série de mesure réalisée en 2010 confirme que la contamination ne cesse de progresser spatialement et que les concentrations s'homogénéisent tendant vers des concentrations proches de celles de la partie ancienne. Par ailleurs on peut noter une augmentation de l'épaisseur des dépôts de l'ordre du centimètre par an.

L'ensemble des travaux est mené dans le cadre de la thèse de Carolina Gonzalez-Merchan

• Avancées sur la modélisation, la caractérisation, l'estimation des substances prioritaires dans les rejets urbains par temps de pluie

Les méthodes analytiques utilisées dans le cadre du programme de recherche Esprit ont permis de quantifier les substances prioritaires avec des limites de quantification plus faibles que les Normes de qualité environnementale établies dans la directive fille de 2008.

L'année 2010 a également été l'occasion d'échanger et de rédiger des procédures communes à l'ensemble des observatoires d'HURRBIS qui seront mises en ligne prochainement.

Les résultats obtenus grâce à ces méthodes ont permis de dégager les conclusions suivantes :

- quel que soit le type d'échantillon, une différence très significative des CME métaux entre les sites est observée avec des concentrations à Chassieu plus celles mesurées à Ecully. Une

différence similaire est observée pour les polluants organiques dans la phase dissoute, spécialement pour les pesticides. Les différences entre les deux sites peuvent être expliquées par le mode d'utilisation des pesticides contributions des zones agricoles avoisinantes de Chassieu ;

- une variabilité inter-événementielle importante des concentrations et des flux par surface active en métaux et en pesticides au sein de chaque site.

Quel que soit le site, certaines substances sont retrouvées essentiellement dans la phase particulaire: les HAP (90 %), ainsi que Cr (70 - 93 %) et Pb (65 – 95 %), certains sont réparties entre les deux fractions tels que le diuron, Ni (25 - 66 %), alors que les autres sont présentes majoritairement dans la phase dissoute, majorité des pesticides. L'étude de la répartition entre les fractions dissoute et particulaire a une importance i) sur le transfert des polluants vers les milieux aquatiques (toxicité élevée sous forme dissoute) et ii) sur les modes de traitement à mettre éventuellement en oeuvre.

Ces résultats permettent d'envisager des modes de traitement spécifiques aux déversoirs d'orage pour limiter la pollution des milieux aquatiques. Pour les substances majoritairement présentes dans la fraction particulaire, des traitements par filtration ou décantation sont à envisager tandis que pour les polluants en phase dissoute, des traitements chimiques ou biologiques sont à considérer.

Une étude de la contribution des retombées atmosphériques sèches, des eaux météoriques ainsi que des eaux usées de temps sec à la masse totale de polluants véhiculés à l'exutoire lors d'un événement pluvieux avec estimation des incertitudes a été réalisée. Celle-ci montre que la contribution des retombées atmosphériques aux flux polluants des RUTP est généralement faible. Pour la majorité des substances prioritaires, les retombées atmosphériques apportent en moyenne moins de 10 % de la masse totale

➡ Pour aller plus loin thèse Becouze-Lareure C. (2010). *Caractérisation et Estimation des flux de substances prioritaires dans les rejets urbains par temps de pluie sur deux bassins versants expérimentaux*. Thèse de doctorat: INSA Lyon, France, 23 novembre 2010. [LIEN](#)

Au sein du Programme de recherche esprit également MES, DCO, 25 métaux et la plupart des polluants organiques prioritaires ont été mesurés séparément dans les fractions dissoutes et particulaires d'une centaine de types d'échantillons différents à Chassieu et Ecully: les retombées atmosphériques sèches, les eaux météoriques, les rejets de temps sec et les RUTP. Différents modèles de régression, un modèle empirique et trois modèles conceptuels ont été évalués avec trois algorithmes de calage différents pour la prédiction des EMCs et EFs de chaque polluant.

Les résultats montrent que ces polluants sont présents dans ces différents échantillons et que leurs flux dans les fractions dissoutes et particulaires sont très variables suivant le site et l'événement pluvieux.

Des modèles performants ont été obtenus pour la plupart des polluants étudiés. Cependant, il apparaît que les performances des modèles de EFs sont plus élevées que celles des modèles de EMCs. Les modèles de régression varient suivant le site et le polluant.

➡ pour aller plus loin thèse Dembélé A. (2010). *MES, DCO et polluants prioritaires des rejets urbains de temps de pluie : mesure et modélisation des flux événementiels*. thèse de doctorat: insa lyon, france, 18 octobre 2010. [LIEN](#)
Site web du programme de recherche esprit : <http://www.esprit-rhodanos.fr/>

- **Développement de méthodes de distinction, de caractérisation et de quantification de flux d'eau aux exutoires de bassins versants urbains.**

Ce travail est mené dans le cadre de la thèse de Farah Dorval. La soutenance est prévue pour mi-mai 2011. L'objectif de la thèse est de développer des méthodes permettant de séparer les hydrogrammes dans le but d'identifier les principales composantes de débit. Cette distinction des flux est nécessaire si l'on souhaite faire des simulations continues et prendre en compte les dynamiques liées aux différentes contributions au débit à l'exutoire. Les méthodes d'identification des sources de ces composantes ont également été élaborées. Les données OTHU exploitées dans le cadre de ce travail sont celles des sites d'Ecully et de Chassieu. Une publication sortie en 2010 (Dorval et al., 2010) détaille la démarche employée et les méthodes développées.

- **Modélisation de la remise en suspension des polluants et contaminants particulaires au sein des bassins de retenue.**

Une fraction importante des charges polluantes et des contaminants des eaux pluviales est fixée sur les particules solides souvent véhiculées en suspension et qui décantent facilement lorsque les conditions hydrodynamiques le permettent (faible vitesse d'écoulement en général). C'est pourquoi la connaissance du transport solide et de la décantation est indispensable à la conception et à la gestion d'un bassin de retenue. Une nouvelle approche permettant de simuler les processus de décantation a été mise au point dans le cadre de la thèse de Yan Hexiang. Elle est fondée sur la confrontation de l'énergie transportée par la particule lorsqu'elle décante à l'énergie cinétique turbulente près du fond. L'énergie associée à la particule qui décante est calculée à partir de sa vitesse de chute. Sur cette base, un programme a été développé et intégré dans un logiciel qui permet de réaliser les modélisations 3D des écoulements. Le modèle développé a ensuite été testé dans le but de représenter les zones de dépôt dans le bassin de Django Reinhardt. Les résultats obtenus montrent que les zones de dépôt observées et simulées sont similaires. Cette approche permet de prendre en compte simultanément les caractéristiques des particules (principalement leurs vitesses de chute) et celles de l'écoulement près du fond (en particulier l'énergie cinétique turbulente). C'est une approche innovante dans le domaine de la modélisation avancée des phénomènes liés au transport de particules en régime turbulent.

Par ailleurs une recherche sur l'efficacité des systèmes de rétention en matière de substance prioritaire, en matière d'écotoxicité et de présence de pathogène a été initiée. En 2010, seules les procédures expérimentales ont été mises au point et font l'objet de la thèse de Christelle Sébastien en relation avec les observatoires d'HURRBIS, l'équipe BPOE et le LEHNA.

IV - Production

Les résultats scientifiques obtenus dans le cadre de l'OTHU sont diffusés de façon classique auprès de la communauté scientifique internationale par des publications et des communications. Au cours de l'année 2010, la production académique a été la suivante :

4 thèses soutenues (15 en cours)

46 publications internationales dont :

- dans revues internationales ou dans ouvrages d'audience internationale : 16
- dans conférences internationales : 30

18 publications nationales dont :

- dans revues nationales ou dans ouvrages d'audience nationale : 2
- dans conférences nationales : 16

6 participations à la rédaction d'ouvrages techniques & scientifiques

La liste complète des publications produites en 2010 est détaillée à l'annexe 1.

4 thèse ont été soutenues en 2010 et debut 2011

Becouze C. : Évaluation des flux de polluants prioritaires dans les rejets urbains de temps de pluie

Dembele A. : Quantification des retombées atmosphériques sèches et humides dans l'évaluation des flux de polluants prioritaires dans les rejets urbains de temps de pluie (Convention Cifre avec Suez Environnement)

Métadier M. : Utilisation de séries chronologiques continus à court pas de temps pour la formulation / le calage et la validation de modèles de flux polluants rejetés vers les milieux aquatiques en temps de pluie par les systèmes d'assainissement urbains dans une perspective opérationnelle.

Renard F. : Le risque pluvial en milieu urbain : le cas du Grand Lyon

Par ailleurs 15 thèses sont en cours fin 2010,

1. Baati S.: Fabriquer et user des systèmes techniques. Le cas des systèmes d'assainissement urbain (Lyon, Bordeaux, Mulhouse)
2. Bien L.: Rôle de l'hétérogénéité sédimentaire de la Zone Non Saturée sur le transfert d'eau et de particules à l'échelle d'un pilote de laboratoire
3. Dorval F. : Mise au point de techniques de traitement de données en continu pour l'identification des composantes de débit à l'exutoire des bassins versants urbains : Etude de cas des bassins versants Django Rheinhardt et Ecully.
4. Gonzalez Merchan C. : Amélioration des connaissances sur le colmatage des systèmes d'infiltration
5. Grosprêtre L. : impact de l'urbanisation sur la géomorphologie des petites rivières
6. Hesse S. : Etude du rôle des micro-organismes des sédiments des bassins d'infiltration des eaux pluviales.
7. Hexiang Yan: Métrologie et modélisation hydrodynamique 2D /3D de la sédimentation en bassin de retenue d'eaux pluviales urbaines
8. Jankowsky S. Modélisation hydrologique spatialisée de petits bassins versants périurbains. Application aux sous-bassins de la Chaudanne et du Mercier (Yzeron). Ecole doctorale Terre, Univers, Environnement. l'Institut National Polytechnique de Grenoble.
9. Lepot M. : Mesurage en continu des flux polluants de MES et DCO en réseau d'assainissement
10. Patouillard C. : Étude des modes de production des techniques alternatives (sciences sociales)
11. Petit S. : Devenir des pathogènes urbain dans les petites rivières

12. Sarrazin B. Réseaux hydrographiques naturels et anthropiques extraits de MNT et d'imagerie spatiale. Vision multi-échelle pour une aide à la modélisation distribuée. Ecole doctorale Terre, Univers, Environnement. l'Institut National Polytechnique de Grenoble.
13. Saulais M. : Développement végétal et affinité avec les métaux dans les bassins de rétention / infiltration.
14. Sebastian C.: Mesure et modélisation des flux de micropolluants à l'échelle d'un bassin versant urbain muni d'un système de rétention - Approche globale –
15. Tourne A. : Méthodologie pour l'aide à la gestion durable des eaux usées et pluviales

V – Animation, valorisation, et ouverture de l'OTHU

Actions de valorisation du dispositif

L'OTHU est un outil dont le parti pris est :

- d'être un système d'observation *in situ*
- de disposer de systèmes métrologiques pérennes & intenses afin de mieux appréhender des dynamiques de court, moyen et long terme
- d'acquérir des données fiables qualifiées en termes d'incertitudes
- de fournir une vision pluri / interdisciplinaire intégrant toute forme de savoirs (Connaissance opérationnelle experte / Savoir scientifique) afin d'analyser les systèmes dans leur globalité

Le bon fonctionnement de ce dispositif nécessite un réel travail d'animation, de gestion et de valorisation. Ces différentes missions sont assurées par le GRAIE (Groupe de Recherche Rhône-Alpes sur les Infrastructures et l'Eau), structure associative ayant un rôle d'interface entre le monde de la recherche et le monde professionnel, qui mobilise un technicien, un animateur à mi-temps, ainsi que, plus ponctuellement, le directeur et la comptable de l'association⁶.

Au cours de l'année 2010, l'animation et la valorisation de l'OTHU peuvent se décomposer en 2 grands axes :

• Animation et fonctionnement courant :

- **3 réunions du comité de gestion et 3 réunions de sites** (réunions d'échanges techniques sur l'équipement, l'installation et le fonctionnement des sites OTHU).
- **Établissement du bilan 2010**
 - Bilans chiffrés : bilan financier de fonctionnement (dépenses et recettes), bilan d'investissement, évaluation du bilan consolidé de l'activité de recherche ; inventaire du matériel OTHU, bilan de la production scientifique (thèses, publications, etc.)
 - Suivi comptable et financier de l'OTHU
- **Suivi et aide à la mise en œuvre du programme de recherche finalisé 2010-2014** basé sur l'OTHU. Poursuite de la rédaction des fiches actions.
- **Séminaire interne OTHU "Données, Métadonnées OTHU" - Mercredi 7 juillet 2010.**

Les masses de données accumulées au sein de l'OTHU depuis sa création constituent une richesse incontestable de l'observatoire, le conseil scientifique de l'OTHU, le 5 décembre 2008, a fortement souligné ce point et la nécessité de mieux les valoriser.

Le 15 mai 2009 s'est déroulé un 1er séminaire interne OTHU "Quelles données, pourquoi & Comment les échanger facilement ?" Plusieurs chantiers ont été identifiés lors de ce premier séminaire, dont notamment la création d'un premier catalogue des Métadonnées OTHU (données continues, campagnes, données d'état). Une première structure de fiches sur la base des propositions faites en réunion a été établie fin 2009. Ce formulaire se présente sous la forme d'un formulaire Excel simple (disponible sur le site Web de l'OTHU au sein de l'espace réservé au CG), celui-ci a été testé en 2010. Le développement d'un outil propre de saisie en ligne par exemple sera envisagé dans un second temps.

Un stagiaire a été accueilli en 2009 au LGCIE, 2 mois, pour recueillir les données de campagnes et d'état de l'OTHU déjà présente au sein de la bibliothèque présente au GRAIE et renseigner la base. Cette première version de cette base de métadonnées ainsi constituées a été présentée à l'occasion du séminaire.

Ce séminaire a réuni 9 participants et a permis d'avancer sur la structuration de cette base et de poursuivre les échanges sur les données actuellement acquises et envisagées au sein de l'observatoire.

• La gestion des sites et des données OTHU

- Gestion des données de l'OTHU :
 - Acquisition, correction, validation, mise à disposition et mise au format pour chaque utilisateur : différents laboratoires de recherche (LGCIE, HBES ...) et gestionnaires.

⁶ En terme de financement l'animation et la valorisation de l'OTHU réalisé par le GRAIE est soutenu par l'Agence de l'EAU RM&C et le Grand Lyon en dehors du contrat d'agglomération GRAND LYON AGENCE qui finance le fonctionnement et l'investissement OTHU.

- Gestion des sites de l'OTHU
Participation à l'installation, la maintenance et l'entretien des sites : stations de mesures, capteurs, télétransmission, réalisation de campagnes de mesures.
- **Partenariats et nouveaux projets OTHU**
- **Renouvellements de la convention GRAND LYON-OTHU (2011-2014) et du 3e avenant à la fédération d'équipes de recherche OTHU**
Mercredi 1er décembre 2010, sur le stand Pollutec du Grand Lyon, Jean Paul Colin, Vice-Président du Grand Lyon chargé de la politique de l'eau et Sylvie BARRAUD, Directrice de la Fédération d'équipes de recherche OTHU, ont signé le renouvellement de la convention pour 4 ans.
Au total, les 13 équipes constitutives de l'OTHU, issues de 9 établissements membres (BRGM, Cemagref de Lyon, Ecole centrale de Lyon, ENTPE, INSA de Lyon, Université Lyon1, Lyon2, Lyon3 et VetAgro Sup), ont renouvelé leur engagement pour 4 ans afin de développer et valoriser les observations et les programmes de recherche sur les données de l'observatoire pour une meilleure connaissance et une meilleure gestion du cycle urbain de l'eau, avec le soutien essentiel du Grand Lyon.
- **ECOCITEXP - Projet d'équipement d'excellence "Ville et Environnement" - Un futur nouveau site expérimental de l'OTHU - l'Ecocampus de la Doua**
L'OTHU et le GRAIE ont participé activement au montage de la brique eau et à l'instrumentation du projet Ecocitexp déposé le 15 septembre 2010 auprès de l'ANR.
Il s'agit d'un projet de toute première importance pour l'OTHU notamment en ce qui concerne i) l'équipement lié à l'instrumentation scientifique, qui complète parfaitement le dispositif OTHU sur les volets qualité d'air et énergie, et ii) l'équipement "Infiltrex" et "Muri" sur les problèmes d'infiltration des eaux pluviales et d'inondations urbaines, supports d'expérimentation en condition contrôlée et dont les thématiques sont particulièrement étudiées dans l'observatoire. Le jury international n'a finalement pas retenu ce dossier d'EQUIPEX en décembre 2010. Cependant, la structuration amorcée au sein de ce projet se poursuivra en 2011 dans le cadre de la rénovation de l'ecocampus de la Doua.
- **Valorisation de l'OTHU :**
- **Amélioration des outils de gestion et de valorisation de l'OTHU :**
Actualisation / modernisation de l'espace réservé au comité de gestion au sein du site internet de l'Observatoire, actualisation des pages partenaires du site Web, consolidation d'une première base de Métadonnées de l'OTHU (Formulaire de saisie et base Excel)
- **Recueil systématique de toutes les publications et productions de l'OTHU** afin de constituer un fond documentaire.
- **Communication sur l'OTHU** et la diffusion d'information : amélioration, gestion et mise à jour du site Internet de l'OTHU : www.othu.org

Perspectives 2011 :

- **Organisation / constitution de la FED OTHU**
En 2009, les équipes membres de l'OTHU ont décidé de compléter la structuration de l'observatoire en déposant un dossier de création d'une structure fédérative auprès du Ministère de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur, basée sur l'observatoire.
Cette structuration est complémentaire à la fédération d'équipes de recherche existante, dans le sens où elle permettrait d'obtenir une reconnaissance et des moyens supplémentaires (personnels/ investissements). Les principes de fonctionnement sont similaires à ceux de la fédération d'équipes de recherche en place depuis plus de 10 ans.
L'AERES a évalué favorablement cette demande et l'organisation de cette FED sera à mettre en œuvre en 2011
- **Préparation de la réunion du comité scientifique de l'OTHU (initialement prévue en 2010 reportée à 2011) :**
Étape importante pour l'évaluation du programme finalisé basé sur l'OTHU et les orientations pour les années à venir.

- **Animation du programme de recherche finalisé basé sur l'observatoire pour la période** février 2010 - février 2014. Plusieurs réunions d'échanges et de concertation ont eu lieu entre chercheurs et partenaires opérationnels en 2008 et 2009 afin d'établir les besoins des partenaires en termes de résultats de recherche et les éléments de réponses qui peuvent être apportés dans le cadre de l'OTHU. Les thèmes et actions du programme étant pilotées par un responsable opérationnel et un responsable scientifique, plusieurs réunions d'échanges d'avancées des thèmes et actions seront organisées en 2011.
- **Organisation d'un troisième séminaire interne sur la gestion et la mise à disposition des données OTHU,**
non seulement entre les équipes de l'OTHU, mais également avec d'autres membres des communautés scientifiques et techniques
- **Organisation d'un séminaire inter-chercheur,**
visant à favoriser les approches pluridisciplinaires : exposés des responsables de recherche et des thésards sur les travaux en cours.
- **Valorisation de l'OTHU et diffusion des informations et résultats**
(diffusion des fiches techniques, actualisation périodique du site internet avec mise à disposition d'information technique et scientifique, développement de la page Web données..etc)
- **Organisation de la 1^{ère} Conférence thématique de l'OTHU – Restitution du programme de recherche Avupur - "Impacts de l'occupation des sols et vulnérabilité des rivières périurbaines"** – 9 juin 2011 – INSA de Lyon – Villeurbanne (69) – 140 participants attendus
Dans le cadre de l'OTHU, le Graie organise régulièrement des journées techniques ou thématiques. L'objectif est de mettre à la disposition du plus grand nombre des résultats de recherche directement applicables et pour être à l'écoute des acteurs de terrain, afin de mieux répondre à leurs besoins et attentes.
Cette conférence thématique co-organisée avec le cemagref vise à restituer les résultats du projet AVUPUR, projet de recherche ANR qui porte sur l'évaluation de la vulnérabilité des rivières périurbaines. Ce projet de trois ans, se terminant en aout 2011, s'intéresse à l'impact sur le régime hydrologique des rivières périurbaines des modifications de l'occupation des sols, et notamment de l'urbanisation. Les pressions sur les cours d'eau (qualité chimique, géomorphologie et érosion), ainsi que les risques d'inondations sont étudiés. Les travaux se sont appuyés sur deux bassins pilotes : un site de l'OTHU – le bassin versant de l'Yzeron, et un site nantais – le bassin de la Chézine.

Partenariats

L'OTHU s'inscrit dans une politique d'ouverture locale et régionale forte. Il fait partie des observatoires reconnus du pôle **Envirhonalp**⁷, il est intégré à la **ZABR (Zone Atelier Bassin du Rhône)** et constitue le support privilégié des observations des parties urbaines de la Zone Atelier. Il est financé depuis le début par le Grand Lyon et l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée & Corse. Enfin la majeure partie des établissements membres font partie de **l'Université de Lyon** constituant ainsi un support concret de synergie pour le PRES.

Il a eu un rôle structurant au niveau national puisqu'il a œuvré à la fondation du **Réseau inter-observatoire Français en Hydrologie Urbaine (HURRBIS)** et qu'il répond tout à fait, et avant l'heure, aux préconisations du COMOP recherche du Grenelle de l'Environnement qui « *recommande le développement des systèmes d'observation urbaine interdisciplinaire, permettant de fédérer les efforts de recherche, de capitaliser les données et les expériences et de favoriser les échanges* ». Il participe enfin à la Zone Atelier Villes.

Au plan international, il présente également un caractère exemplaire et constitue un terrain de coopération et d'accueil privilégié pour la communauté scientifique. Il constitue également l'observatoire support du site lyonnais de la **Plateforme Technologique Européenne WSSTP** (Water Supply & Sanitation Technology Platform) **du FP7** active sur la thématique « Gestion de l'eau dans les grandes villes ». Des contacts avec les **LTER** ont également été initiés (notamment ceux de Baltimore et Phoenix).

⁷ <http://envirhonalp.obs.ujf-grenoble.fr/>

ANNEXES

Annexe 1: Documents produits en 2010

-- Rapports de convention remis à la direction de l'Eau du Grand Lyon en 2010

1. Vacherie S., Barraud S., Bertrand-Krajewski J.-L., Lipeme-Kouyi G., Gonzalez-Merchan C., Naltchayan S., Béranger Y., Sebastian C. (2010). Rapport annuel d'analyses des eaux de temps sec et de temps de pluie sur les sites de Django Reinhardt & Ecully. Rapport exécution 2010 INSA Lyon/ Direction de L'eau du Grand Lyon. 94 p.
2. Flora BRANGER, Cemagref HH - site Yzeron - Fonctionnement - Bilan des mesures 2010 Selon commande Grand Lyon Commande TA6321 - 15/11/2010 - Facture 90021613, 4p.
3. P. MARMONIER, Y NEGRUTIU, F. MERMILLOD-BLONDIN & D. MARTIN, UMR/CNRS 5023 Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Fluviaux, Equipe : Hydrobiologie et Ecologie Souterraines (HBES), (fev 2011), Analyses physico-chimiques et biologiques sur les sites ateliers de l'OTHU : bassins d'infiltration de la nappe de l'Est lyonnais et expérimentations biologiques in situ - Année 2010, 61 p.
4. Thierry WINIARSKI ENTPE LSE, Compte rendu des travaux ENTPE - L.S.E. au sein de l'OTHU- Rapport selon Commandes Grand Lyon n°73778, n°73774, n°73795 et n°73796 - document en 3 parties Operation 1, 2 et 3

En téléchargement sur le site de l'OTHU partie "Comité de gestion"

--Thèses passées

1. Dembélé A. (2010). MES, DCO et polluants prioritaires des rejets urbains de temps de pluie : mesure et modélisation des flux événementiels. Thèse de doctorat: INSA Lyon, France, 18 octobre 2010.
2. Becouze-Lareure C. (2010). Caractérisation et Estimation des flux de substances prioritaires dans les rejets urbains par temps de pluie sur deux bassins versants expérimentaux. Thèse de doctorat: INSA Lyon, France, 23 novembre 2010.
3. Renard Florent (2010). Le risque pluvial en milieu urbain. De la caractérisation de l'aléa à l'évaluation de la vulnérabilité : le cas du Grand Lyon Thèse de doctorat université de Lyon Jean Moulin Lyon 3, UMR 5600 Environnement Ville Société, France, 13 décembre 2010.
4. Métadier M. : Utilisation de séries chronologiques continus à court pas de temps pour la formulation / le calage et la validation de modèles de flux polluants rejetés vers les milieux aquatiques en temps de pluie par les systèmes d'assainissement urbains dans une perspective opérationnelle. Thèse de doctorat: INSA Lyon en partenariat avec la société SAFEGE (Direction Recherche Innovation et Développement Durable), France, 14 février 2011.

--Thèses en cours

1. Baati S.: Fabriquer et user des systèmes techniques. Le cas des systèmes d'assainissement urbain (Lyon, Bordeaux, Mulhouse)
2. Bien L.: Rôle de l'hétérogénéité sédimentaire de la Zone Non Saturée sur le transfert d'eau et de particules à l'échelle d'un pilote de laboratoire
3. Dorval F. : Mise au point de techniques de traitement de données en continu pour l'identification des composantes de débit à l'exutoire des bassins versants urbains : Etude de cas des bassins versants Django Rheinhardt et Ecully.
4. Gonzalez Merchan C. : Amélioration des connaissances sur le colmatage des systèmes d'infiltration
5. Grosprêtre L. : impact de l'urbanisation sur la géomorphologie des petites rivières
6. Hesse S. : Etude du rôle des micro-organismes des sédiments des bassins d'infiltration des eaux pluviales.
7. Hexiang Yan: Métrologie et modélisation hydrodynamique 2D /3D de la sédimentation en bassin de retenue d'eaux pluviales urbaines
8. Jankowsky S. Modélisation hydrologique spatialisée de petits bassins versants périurbains. Application aux sous-bassins de la Chaudanne et du Mercier (Yzeron). Ecole doctorale Terre, Univers, Environnement. l'Institut National Polytechnique de Grenoble.
9. Lepot M. : Mesurage en continu des flux polluants de MES et DCO en réseau d'assainissement
10. Patouillard C. : Étude des modes de production des techniques alternatives (sciences sociales)
11. Petit S. : Devenir des pathogènes urbains dans les petites rivières
12. Sarrazin B. Réseaux hydrographiques naturels et anthropiques extraits de MNT et d'imagerie spatiale. Vision multi-échelle pour une aide à la modélisation distribuée. Ecole doctorale Terre, Univers, Environnement. l'Institut National Polytechnique de Grenoble.
13. Saulais M. : Développement végétal et affinité avec les métaux dans les bassins de rétention / infiltration.
14. Sebastian C.: Mesure et modélisation des flux de micropolluants à l'échelle d'un bassin versant urbain muni d'un système de rétention - Approche globale -
15. Tourne A.: Méthodologie pour l'aide à la gestion durable des eaux usées et pluviales

--Revue internationale

- Aucour A.M., Bariac T., Breil P., Namour P., Schmitt L., Sebilo M., Zuddas P. (2010). Nitrogen and carbon changes between rural and periurban subsurface waters (Yzeron stream, France)..Applied Geochemistry. submitted
- Dembélé A., Bertrand-Krajewski J.-L., Barillon B. (2010). Calibration of stormwater quality regression models: a random process? *Water Science and Technology*, 62(4), 875-882.
- Dorval F. A., Chocat B., Emmanuel E. and Lipeme Kouyi G. (2010). Sewer system flow components identification using signal processing. *Water Science and Technology*, 62(1), pp 106-114.
- Foulquier A., Malard F., Mermillod-Blondin F., Datry T., Simon L., Montuelle B. & J. Gibert (2010). Vertical change in dissolved organic carbon and oxygen at the water table region of an aquifer recharged with stormwater: biological uptake or mixing? *Biogeochemistry*, 99, 31-47.
- Foulquier A., Simon L., Gilbert F., Fourel F., Malard F. & F. Mermillod-Blondin (2010). Relative influences of DOC flux and subterranean fauna on microbial abundance and activity in aquifer sediments: new insights from ¹³C-tracer experiments. *Freshwater Biology*, 55, 1560-1576.
- Gonzalez-Merchan C., Barraud S., Le Coustumer S., Fletcher T. (2010 accepted to be published). Monitoring of clogging evolution in the stormwater infiltration system and determinant factors. *European Journal of Environmental and Civil Engineering*.
- Gonzalez-Sosa, E., Braud, I., Dehotin, J., Lassabatère, L., Angulo-Jaramillo, R., Lagouy, M., Branger, F., Jacqueminet, C., Kermadi, S., Mitchell, K., (2010). Impact of land use on the hydraulic properties of the topsoil in a small French catchment, *Hydrological Processes*, 24(17), 2382-2399, DOI : 10.1002/hyp.7640.
- Graindorge A., A. Menard, M. Neto, C. Bouvet, R. Miollan, S. Gaillard, H. de Montclos, F. Laurent, B. Cournoyer. 2010. Epidemiology and molecular characterization of a clone of *Burkholderia cenocepacia* responsible of nosocomial pulmonary tract infections in a French ICU. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease* 66(1):29-40
- Lafont M., Jezequel C., Vivier A., Breil P., Schmitt L., Bernoud S. (2010). Refinement of biomonitoring of urban water courses by combining descriptive and ecohydrological approaches. *Ecohydrology and Hydrobiology*, 10, 1, 3-11.
- Lafont M., Tixier G., Marsalek J., Jézéquel C., Breil P., Schmitt L., Bonnard R., Poulard C., Namour P. (2010). From Research to Operational Biomonitoring of Freshwaters: A Suggested Conceptual Framework and Practical Solutions. *Ecohydrology Hydrobiology*
- Lipeme Kouyi G Rivière N., Vidalat V., Becquet A., Chocat B. and Guinot V. (2010). Urban flooding: one-dimensional modelling of the distribution of the discharges through cross-road intersections accounting for energy losses. *Water Science and Technology*, 61(8), pp 2021-2026.
- Métadier M., Bertrand-Krajewski J.-L. (2010). Traitement de séries chronologiques de turbidité continues à court pas de temps pour l'estimation des masses de MES et de DCO rejetées en milieu urbain par temps de pluie. *La Houille Blanche- Revue internationale de l'Eau*, 2, 77-85.
- Moura P., Barraud S., Baptista M., Malard F. (2010 in press). Multicriteria decision-aid method for the evaluation of the performance of stormwater infiltration systems over the time. *Water Science & Technology* (in press).
- Radojevic B., Breil P., Chocat B., (2010). Flood risk mitigation using dry reservoirs in a global change perspective. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 2(2), 167-179, DOI : 10.1108/17568691011040416.
- Renard, F. and J. Comby, 2010 : Overview of the Greater Lyon radar weather from 90's to 2008. *Advances in Geosciences*, 25, 79-83.
- Sebastian, C., S. Barraud, S. Ribun, D. Blaha, Y. Perrodin, C. Bazin, B. Clozel, B. Cournoyer. Assessment of chemical and microbial hazards in a full-scale stormwater detention basin: Their characterization, toxicity and fate. Submitted. *Water Science and Technology*.
- Schmitt L., Lafont M., Trémolières M., Jezequel C., Vivier A., Breil P., Namour P., Valin K., Valette L. (2010). Using hydro-geomorphological typologies in functional ecology: preliminary results in contrasted hydrosystems. *Physics and Chemistry of the Earth*, in press (DOI: 10.1016/j.pce.2009.11.011).. *Physics and Chemistry of the Earth*, in press (DOI: 10.1016/j.pce.2009.11.011).

--Revue nationales

Bertrand-Krajewski J.-L., Joannis C., Chebbo G., Ruban G., Métadier M., Lacour C. (2010). Comment utiliser la turbidité pour estimer en continu les concentrations en MES et/ou DCO ? *TSM - Techniques Sciences Méthodes*, 1/2, 36-46.

Carre C., Barraud S., Desbordes M., Deutsch J.-C., Guillon A., Laplace D., Roux, C., Kovacs Y. (2010). Quelle maîtrise publique des eaux pluviales urbaines en France ? *TSM - Technique Science & Méthode*, 6, 2010, 19-26.

Lassabatère L., Spadini L., Rapsaet C., Février L., Delolme C., Galvez-Cloutier R. et Winiarski T. (2010). Modélisation du transfert de trois métaux Zn, Pb et Cd dans un dépôt fluvio-glaciaire carbonaté. *Bulletin du Laboratoire des Ponts et Chaussées*, N°276.

--Conférences internationales:

Sans actes

B. Khadro, A. Sikora, A-S Loir, A. Errachid, F. Garrelie, C. Donnet, N. Jaffrezic-Renault, Electrochemical performances of different Diamond-Like-Carbon (DLC) films deposited by femto-second pulsed laser ablation for heavy metal detection using SWASV technique, E-MRS 2010 Spring Meeting, Symposium D « Surface modifications of diamond and related materials » Strasbourg 7-11 Juin 2010.

Basma Khadro, Nicole Jaffrezic-Renault, A Miniaturized System for Ultratrace Uranium Analysis in Waters, Euroensors XXIV, September 5-8, 2010, Linz, Austria

Bertrand-Krajewski J.-L. (2010). Worskhop "Managing Urban Stormwater Quality in a Changing Climate: Science, Engineering and Policy". 14th International conference on Diffuse Pollution and Eutrophication, Quebec, Canada, 12-17 September 2010 (invited workshop secretary)

Bertrand-Krajewski J.-L. (2010). Worskhop 2 "Sewer networks: emerging issues and opportunities". SPN6 - 6th international conference on Sewer Processes and Networks, Surfers Paradise, Gold Coast, Australia, 7-10 November 2010 (invited panelist).

Bertrand-Krajewski J.-L., Becouze C., Dembélé A., Coquery M., Cren-Olivé C. (2010). Priority substances in stormwater: results of a three year experimental research project. SPN6 - 6th international conference on Sewer Processes and Networks, Surfers Paradise, Gold Coast, Australia, 7-10 November 2010.

Bertrand-Krajewski J.-L., Métadier M. (2010). Continuous monitoring of storm runoff quality: recent results on two experimental catchments. 2nd Regional Rainfall Conference of the Balkans, Belgrade, Serbia, 3-5 November 2010.

Stéphanie PETIT, Evelyne BORGES, Françoise MAURIN, Laurence VILLARD, Manuelle NETO, Pascal BREIL°, Benoit COURNOYER. *Pseudomonas aeruginosa* in aquatic environments: the importance of fecal carriage and Combined Sewer Overflows. Conférence sur la "Qualité sanitaire des eaux de baignade et conchylicoles. Le point sur les traceurs de sources microbiennes (TSM) pour identifier l'origine des pollutions fécales », Brest, 29 Octobre 2010 (poster)

Renard F., Volte E., Bertrand-Krajewski J.-L. (2010). Improving the measurement of rainfall. IWA World Water Congress, Montreal, Canada, 19-24 September, 1 p. (poster).

Avec actes

Bonakdari H., Lipeme Kouyi G., (2010). The study of geometric and distribution effects of 3D mesh on CFD Modeling of two-phased turbulent flow. Proceedings of the Hydraulics, Water Resources, Coastal and Environmental Engineering Conference, Hydro 2010, Ambala, India, 16-18 Dec.

Branger, F., Debionne, S., Viallet, P., Braud, I., Jankowfsky, S., Vannier, O., Anquetin, S., 2010. Advances in integrated hydrological modelling using the LIQUID® framework, Proceedings of the International congress on Environmental Modelling and Software, iEMSs 2010, 5-8 July 2010, Ontario, Ottawa, Canada, 8 pp. <http://www.iemss.org/iemss2010/inde...>

Chancibault K., Braud I., Debionne P., Lipeme Kouyi G., Sarrazin B, Jacqueminet C., Andrieu H., Béal D., Bocher E., Boutaghane H., Branger F., Breil P., Chocat B., Comby J., Dehotin J., Dramais G., Furusho C., Gagnage M., Gonzalez-Sosa E., Grospretre L., (2010). The AVuPUR project (Assessing the Vulnerability of Peri-Urbans Rivers): experimental set up, modelling strategy and first results..NOVATECH 2010, Lyon, 10 p.

Dembélé A., Bertrand-Krajewski J.-L., Barillon B., Becouze C., Cren-Olivé C., Coquery M. (2010). Priority pollutants in urban stormwater: a global overview at catchment scale. Proceedings of the IWA World Water Congress, Montréal, Canada, 19-24 September, 9 p.

- Dembélé A., Bertrand-Krajewski J.-L., Barillon B., Becouze C., Cren-Olivé C., Coquery M. Dauthuille P. (2010). Priority pollutants in urban stormwater: from concentrations and loads analysis to modelling. Proceedings of the Water Convention, SIWW 2010 - Singapore International Water Week, Singapore, 28 June - 2 July, 9 p.
- Dembélé A., Bertrand-Krajewski J.-L., Becouze C., Barillon B. (2010). A new empirical model for stormwater TSS event mean concentrations (EMCs). Proceedings of Novatech 2010, Lyon, France, 27 June - 1 July, 10 p.
- Gonzalez-Merchan C., Barraud S., Le Coustumer S., Fletcher T. (2010). Monitoring of clogging evolution in the infiltration system. *7th international conference on sustainable techniques and strategies in urban water management*, Lyon, France, June 27 - July 1st, 2010, 10 p.
- Grosprêtre L., Schmitt L., Cordier R., Piegay H., accepted. Geomorphic impacts of urbanization : channel incisions and downstream sediment delivery in the Yzeron basin, City of Lyon, France. Poster presentation, 7th International Gravel - Bed Rivers Conference, Tadoussac (Canada), 6-10 Sept. 2010.
- Hesse A.S., Danjean M., Viscogliosi H., De Wit R. et Volatier L. (2010). Effects of inorganic nutrients availability on bacterial and microalgal communities during sediments drying. *Ecology of Soil Microorganisms*, Prague, Czech Republic, 27 april- 1 May 2011 (résumé soumis).
- Hesse A.S.1, Danjean M., De Wit R., Volatier L. (2010). Réponses des communautés microbiennes de sédiments d'un milieu artificiel temporaire à des cycles « exondation/inondation ». *Internationales de Limnologie*, Thonon les Bains, France, 5-8 octobre 2010.
- Jankowsky, S., Branger, F., Braud, I., Rodriguez, F., 2010. Integration of sewer system maps in topographically based sub-basin delineation in suburban areas. EGU General Assembly, 2-7 May 2010, Vienna, Austria, Geophysical Research Abstracts, vol. 12, EGU2010-4553.
- Jankowsky, S., Branger, F., Braud, I., Debionne, S., Viallet, P., Rodriguez, F., 2010. Development of a suburban catchment model within the LIQUID® framework, Proceedings of the International congress on Environmental Modelling and Software, iEMSS 2010, 5-8 July 2010, Ontario, Ottawa, Canada, 9 pp. <http://www.iemss.org/iemss2010/inde...>
- Kermadi S., Renard F., Jacqueminet C., Michel K., 2010. Inondations et occupation du sol dans un bassin-versant périurbain : l'Yzeron (Ouest lyonnais), XXIII^{ème} colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Rennes, 1-4 septembre 2010, 6pp.
- Lassabatere L., Angulo-Jaramillo R., Goutaland D., Letellier L., Gaudet J. P., Winiarski T., Delolme C. (2010). Effect of the settlement of sediments on water infiltration in two urban infiltration basins. *Geoderma* 156 (2010) 316-325.
- Lipeme Kouyi G., Arias L., Barraud S., Bertrand-Krajewski J.-L. (2010). CFD Modelling of flows in a large stormwater detention and settling basin. 7th international conference on sustainable techniques and strategies in urban water management, Lyon, France, June 27 - July 1st, 2010, 10 p.
- Lipeme Kouyi G., Arias L., Bertrand-Krajewski J.-L., Barraud S. (2010). 3D modeling of flows in a large stormwater detention and settling basin. *SimHydro 2010 : Hydraulic modeling and uncertainty*, 2-4 June 2010, Sophia Antipolis.
- Lipeme-Kouyi G., Arias L., Barraud S., Bertrand-Krajewski J.-L. (2010). CFD Modelling of flows in a large stormwater detention and settling basin. Proceedings of Novatech 2010, Lyon, France, 27 June - 1 July, 10 p.
- Lombard V., Toloméo S., Bertrand-Krajewski J.-L., Debray R., Comte C., de Bénédictis J. (2010). Conception et mise en place de stations de mesure des flux polluants dédiées à la gestion intégrée d'un système d'assainissement. Proceedings of Novatech 2010, Lyon, France, 27 June - 1 July, 10 p.
- Métadier M., Bertrand-Krajewski J.-L. (2010). Assessing dry weather flow contribution in TSS and COD storm events loads in combined sewer systems. Proceedings of Novatech 2010, Lyon, France, 27 June - 1 July, 10 p.
- Molle P., Lipeme Kouyi G., Toussaint J.Y., Troesch S., Esser D., Vareilles S., Guillermand S. (2010). Urban stormwater treatment by vertical subsurface flow constructed wetlands: global approach of the Segteup project. Proceedings of the 7th International Conference, NOVATECH 2010, Sustainable Techniques and Strategies in Urban Water Management, Lyon, France, June 27- July 1st.
- Radojevic, B., Breil, P., Chocat, B., 2010. Flood risk mitigation using dry reservoirs in a global change perspective. 6th Friend Conference, 25-29 October 2010, Fez, Morocco, 6 pp. Accepted for publication in the AISH Red Book Series
- Sarrazin, B., Braud, I., Lagouy, M., Puech, C., 2010. Distributed water level sensors for hydrological network monitoring. EGU Leonardo Topical Conference Series of the hydrological cycle 2010, Looking at catchment in colours, Luxembourg, 10-12 November 2010.

--Conférences nationales:

Barraud S. (2010) L'OTHU : L'observatoire de Terrain en Hydrologie Urbaine. *Colloque « Collaborations entre collectivités & Laboratoires de recherche autour de l'Hydrologie Urbaine »*, Nantes, 22-23 novembre 2010, 109 - 120.

Bertrand-Krajewski J.-L. (2010). Participation à la table ronde " En quoi le modèle de Belgrand peut-il encore faire sens aujourd'hui et dans l'avenir ? ". Colloque à l'occasion du bicentenaire d'Eugène Belgrand, Ecole des Ponts ParisTech, Paris, France, 14 octobre 2010

Bien Le Binh, Peyrard X., Lassabatère L., Winiarski T., Angulo-Jaramillo R. (2010). Transferts d'eau et de particules dans la zone non saturée hétérogène : développement du pilote de laboratoire LUGH. 35^{ème} Journées du GFHN, 23-25 novembre 2010.

Braud I., Branger F., Breil P., Dehotin J., Dramais G., Gonzalez-Sosa E., Lagouy M., Leblais E., Puech C., THOLLET F., Andrieu H., Bocher E., Furusho C., LEDUC T., Rodriguez F., Viallet P., Lipeme Kouyi G., Chocat B., Boutaghane H., Sarrazin B, Jacquemine (2010). Assessing the Vulnerability of Peri-Urban Rivers..Journées Eaux Transferts Territoires, 14-15.10.2010, Paris.

Breil P., Guérin S., Lafont M., Jezequel C., Schmitt L. (2010). Comment réduire l'impact du développement périurbain sur les petits cours d'eau ? - Cas de l'ouest lyonnais..Séminaire Nantes Métropole - LCPC, Collaborations entre collectivités et laboratoires de recherche autour de l'hydrologie urbaine. Intérêt, modalités, résultats, Cité des Congrès - Nantes - 22-23 novembre 2010, 10 p.

Chancibault K., Braud I., Debionne P., Lipeme Kouyi G., Sarrazin B, Jacquemine C., Andrieu H., Béal D., Bocher E., Boutaghane H., Branger F., Breil P., Chocat B., Comby J., Dehotin J., DODANE C., Dramais G., Furusho C., Gagnage M., Gonzalez-Sosa E., Gros (2010). Le projet AVuPUR : analyse et modélisation de la vulnérabilité hydrologique des bassins périurbains..Journées « collaborations entre collectivités et laboratoires de recherche », Nantes, 22-23 novembre 2010, 10 p.

Deutsch J.-C., Barraud S., Ruban V., Chebbo G. (2010). Hurbis et urbis ? *Colloque « Collaborations entre collectivités & Laboratoires de recherche autour de l'Hydrologie Urbaine »*, Nantes, 22-23 novembre 2010, 121- 126.

Gonzalez-Merchan C., Barraud S., Le Coustumer S., Fletcher T. (2010). Suivi de l'évolution du colmatage dans les ouvrages d'infiltration des eaux pluviales et facteurs influents. *Actes des 28^{èmes} Rencontres Universitaires de Génie Civil, AUGC*, La Bourboule, France, 2-4 juin 2010, 10 p. in [CD ROM].

Gonzalez-Merchan C., Barraud S., Le Coustumer S., Fletcher T. (2010). Caractérisation des apports sur un bassin d'infiltration et impact sur son fonctionnement hydraulique. *Journées Franco-Brésiliennes en Hydrologie Urbaine 2010: Mesure et Gestion des polluants issus des rejets urbains de temps de pluie*. Paris, 22-24 mars 2010.

Gonzalez-Merchan C., Barraud S., Lipeme Kouyi G. (2010). Mesure de l'évolution du colmatage d'un ouvrage d'infiltration des eaux pluviales et localisation. *4^{èmes} Journées Doctorales en Hydrologie Urbaine (JDHU 2010)*, École des Ponts ParisTech - Champs sur Marne, 16 - 17 Novembre 2010. 8 p.

Goutaland D., Winiarski T., Angulo-Jamillo R., Lassabatere L., Bièvre G. (2010). Caractérisation hydrogéophysique d'un dépôt fluvioglacière et modélisation des écoulements en milieu hétérogène..35^{ème} Journées du GFHN, 23-25 novembre 2010.

Marmonier P., Foulquier A., Malard F., Mermillod-Blondin F., Nogaro G., Hervant F., Piscart C., Legros C., Negrutiu Y. & Barraud S. (2010). L'exposition des nappes souterraines aux pollutions urbaines. Exemple de la nappe de l'Est Lyonnais. *23^{èmes} Entretiens Jacques Cartier*, 22-23 novembre 2010, Lyon, France, 6 p.

Petit S., Gibert S., Loiseau L., Borges E., Maurin F., Villard L., Schmitt L., Fantino G., Moulin B., Neto M., Cournoyer B. (2010). Transfert de contaminants microbiens dans les rivières en milieu péri-urbain : devenir de *Pseudomonas aeruginosa*, bactérie pathogène opportuniste de l'Homme. Communication orale, 8^{ème} colloque de la Société Française de Microbiologie, Juin 2010, Marseille.

Sébastien C., Barraud S. (2010). Comportement d'un bassin de retenue-décantation des eaux pluviales vis-à-vis des flux de micropolluants et écotoxicité des rejets. *4^{èmes} Journées Doctorales en Hydrologie Urbaine (JDHU 2010)*, École des Ponts ParisTech - Champs sur Marne, 16 - 17 Novembre 2010. 8 p.

Winiarski T., Labonne C., Angulo-Jamillo R., Goutaland D., Lassabatere L. (2010). Modélisation hydrodynamique de la zone non saturée d'un bassin d'infiltration d'eau pluviale. Effet du degré d'hétérogénéité. 35^{ème} Journées du GFHN, 23-25 novembre 2010.

Stéphanie PETIT, Simon GIBERT, Laurence LOISEAU, Evelyne BORGES, Françoise MAURIN, Laurence VILLARD, Bertrand MOULIN, Manuelle NETO, Benoit COURNOYER. Transfert de contaminants microbiens dans les rivières en milieu péri-urbain : devenir de *Pseudomonas aeruginosa*, bactérie pathogène opportuniste de l'Homme.

Relations internationales UCBL-Université de Montréal, Colloque Infectiologie et Chimie de l'environnement, Mai 2010, Lyon. (Conférence oral)

--Ouvrages ou chapitres d'ouvrages

Bertrand-Krajewski J.-L., Barraud S., Le Gauffre P., Baer E. (2010). Chapter 11: Generic multi-criteria methodology to compare investment / rehabilitation strategies - Principles and case study. In "Assessing infiltration and exfiltration on the Performance of Urban Sewer Systems (APUSS)", J.B. Ellis and J.-L. Bertrand-Krajewski (editors). London (UK): IWA Publishing, February 2010, 131-157. ISBN 9781843391494.

Branger, F., Jankowfsky, S., Vannier, O., Viallet, P., Debionne, S., Braud, I., 2010. Use of open-source GIS and data base software for the pre-processing of distributed hydrological models, Geospatial free and open source software in the 21st century, Bocher, E., Neteler, M. (Eds), Lecture notes in Geoinformation and Cartography, 12 pp.

Dorval F. A., Chocat B., Emmanuel E. and Lipeme Kouyi G. (2010). Stormwater Management practices: The case of Port-au-Prince, Haiti. Chapter 8, in Environmental and Human Health - Risk Management in Developing Countries. E.N. Laboy-Nieves, M.F.A. Goosen, E. Emmanuel (Editors), CRC Press/Balkema - Taylors & Francis Group, pp. 109-122, ISBN: 978-0-415-60162-7 (Hbk)/978-0-203-83595 (eBook). Ellis J.B., Bertrand-Krajewski J.-L., Revitt D.M., Rieckermann J. (2010). Chapter 1: APUSS : Assessing the significance of infiltration and exfiltration on the performance of urban sewer systems. In "Assessing infiltration and exfiltration on the Performance of Urban Sewer Systems (APUSS)", J.B. Ellis and J.-L. Bertrand-Krajewski (editors). London (UK): IWA Publishing, February 2010, 1-10. ISBN 9781843391494.

Ellis J.B., Bertrand-Krajewski J.-L., Rieckermann J., Kracht O. (2010). Chapter 13: APUSS - Perspectives and conclusions. In "Assessing infiltration and exfiltration on the Performance of Urban Sewer Systems (APUSS)", J.B. Ellis and J.-L. Bertrand-Krajewski (editors). London (UK): IWA Publishing, February 2010, 169-176. ISBN 9781843391494.

Rutsch M., Krebs P., de Bénédictis J., Bertrand-Krajewski J.-L. (2010). Chapter 7: Test and field applications of methods in Germany and France. In "Assessing infiltration and exfiltration on the Performance of Urban Sewer Systems (APUSS)", J.B. Ellis and J.-L. Bertrand-Krajewski (editors). London (UK): IWA Publishing, February 2010, 71-85. ISBN 9781843391494.

Petit S., M. Neto, Y. Richard, B. Cournoyer. 2010. Quels sont les risques sanitaires associés aux rejets de micro-organismes pathogènes dans les milieux aquatiques via les déversements d'eaux usées ou pluviales ? La recherche en environnement en Rhône-Alpes, Editeur Cluster Environnement, Rhône-Alpes.

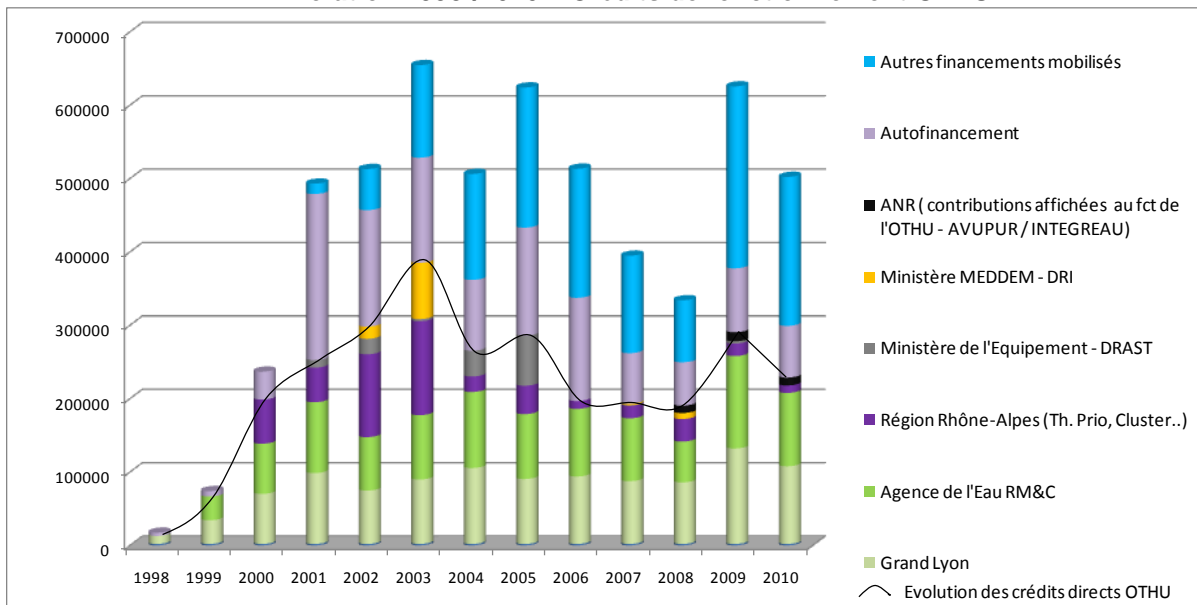
ANNEXE 2: QUELQUES GRANDS CHIFFRES

Fonctionnement de L'observatoire

Les dépenses de fonctionnement de l'OTHU correspondent à des frais de maintenance (entretien et exploitation du matériel), d'analyses effectuées sur les rejets et milieux récepteurs des sites instrumentés de l'observatoire ainsi qu'à des frais d'animation et de gestion du dispositif.

Les dépenses de fonctionnement (analyses, maintenance, animation et gestion des données) pour l'OTHU ont été de 5,4 millions d'euros HT depuis 12 ans. Le budget est en 2010 de 500 K€ et est en moyenne depuis 2002⁸ d'environ 516 K€ par an.

Évolution 1998⁹/2010 – Crédits de fonctionnement OTHU

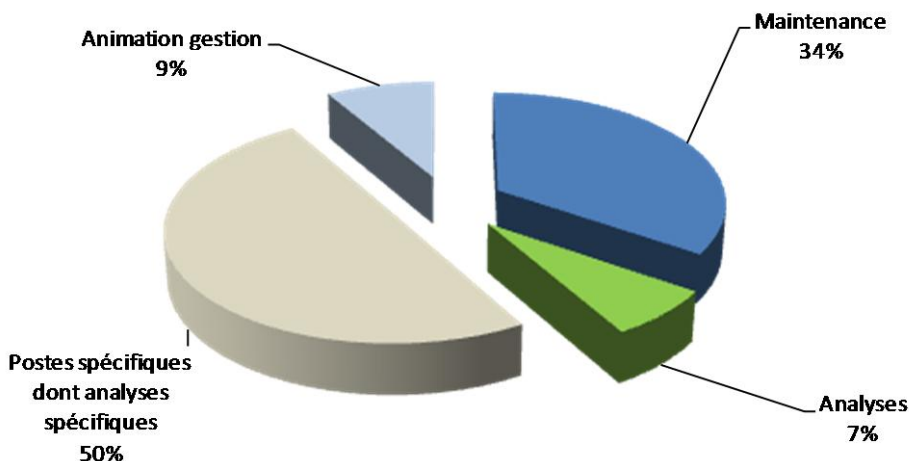


Le budget annuel de fonctionnement est d'environ 695 372 € lorsque l'on prend en compte le personnel mis à disposition (budget consolidé).

Le budget recherche proprement dit vient s'ajouter au fonctionnement de l'observatoire : environ un millions d'euros (1 235 292 € en 2007, 1 324 446 € en 2008 et 1 403 913,71 € en 2009, 1 523 701,10 € en 2010).

Le budget annuel global de fonctionnement de l'OTHU peut donc être évalué à 2,2 millions € HT.

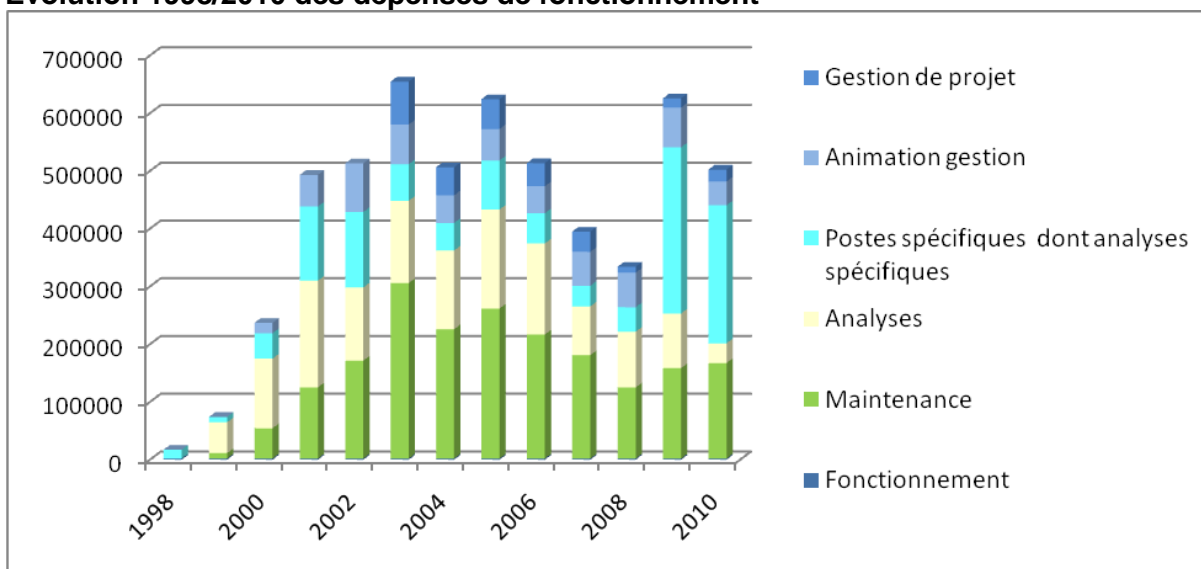
Dépenses de fonctionnement OTHU 2010



⁸ 2002 : date à partir de laquelle l'OTHU est entré dans un fonctionnement courant

⁹ 1998 : date de montage de l'observatoire avant constitution officielle de la fédération d'équipes de recherche OTHU en 1999

Evolution 1998/2010 des dépenses de fonctionnement



NB : La gestion de projet n'a été comptabilisée qu'à partir de 2003

Analyse des dépenses 2010 par rapport à 2009:

En terme de dépenses, les dépenses 2008 de fonctionnement s'élevaient à 332 K€ HT soit , en 2009 : 623 K€ HT et en 2010 à 500 K€ HT soit 123 K€ de moins.

L'augmentation des budgets en 2009 et 2010 vient principalement du développement d'analyses exploratoires. Notamment des analyses microbiologiques réalisées sur la Chaudanne à titre exploratoire sont très coûteuses. Actuellement compté en postes spécifiques elles représentent un montant de 164 100,00 € (autofinancées pour partie par UCBL/EVL BPOE et financées grâce à l'ANR invasion à hauteur de 93%).

Hormis ces dépenses, le budget global de fonctionnement sur 2010 s'élève à 336 K€ donc une valeur similaire aux années 2007/2008. Cette diminution du budget global de fonctionnement de l'OTHU constatée depuis 2005 ne vient pas du fait d'une diminution des charges relatives au fonctionnement de l'observatoire mais plutôt :

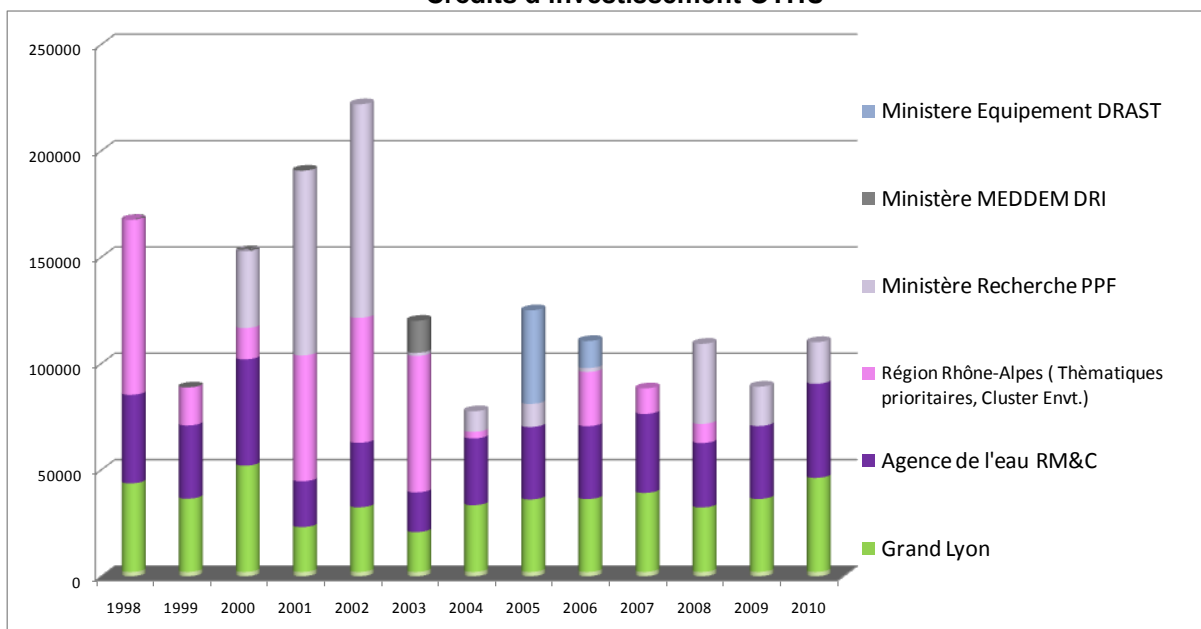
- 1- au fait que des moyens pour l'acquisition de données pérennes au sein de l'observatoire sont obtenus ponctuellement au sein d'appel d'offre recherche par les laboratoires directement et ces charges sont alors oubliées par les laboratoires en dépenses et en crédits (dans "autres financements") sur les budgets OTHU.
- 2- Au fait que les laboratoires sous évaluent leur temps autofinancé ou mis à disposition pour la "Gestion de projet" c'est-à-dire leurs participations aux réunions OTHU et à leurs préparations...

Investissement

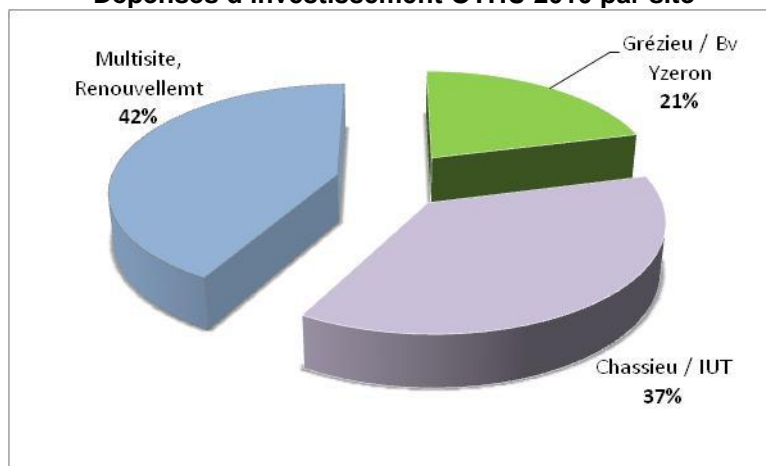
Les dépenses d'investissement de l'OTHU correspondent à des frais d'acquisition de appareils ou d'instruments durables équipant les sites expérimentaux de l'OTHU dont le montant est supérieur à 600 € ainsi que quelques travaux de génie civil (relatif à l'installation et à l'équipement des sites OTHU)

Les investissements pour l'OTHU depuis 1998 se montent à 1 517 k€ HT, soit une moyenne depuis 2002 de **132 k€ HT par an**.

**Évolution 1998¹⁰/2010
– Crédits d'investissement OTHU**

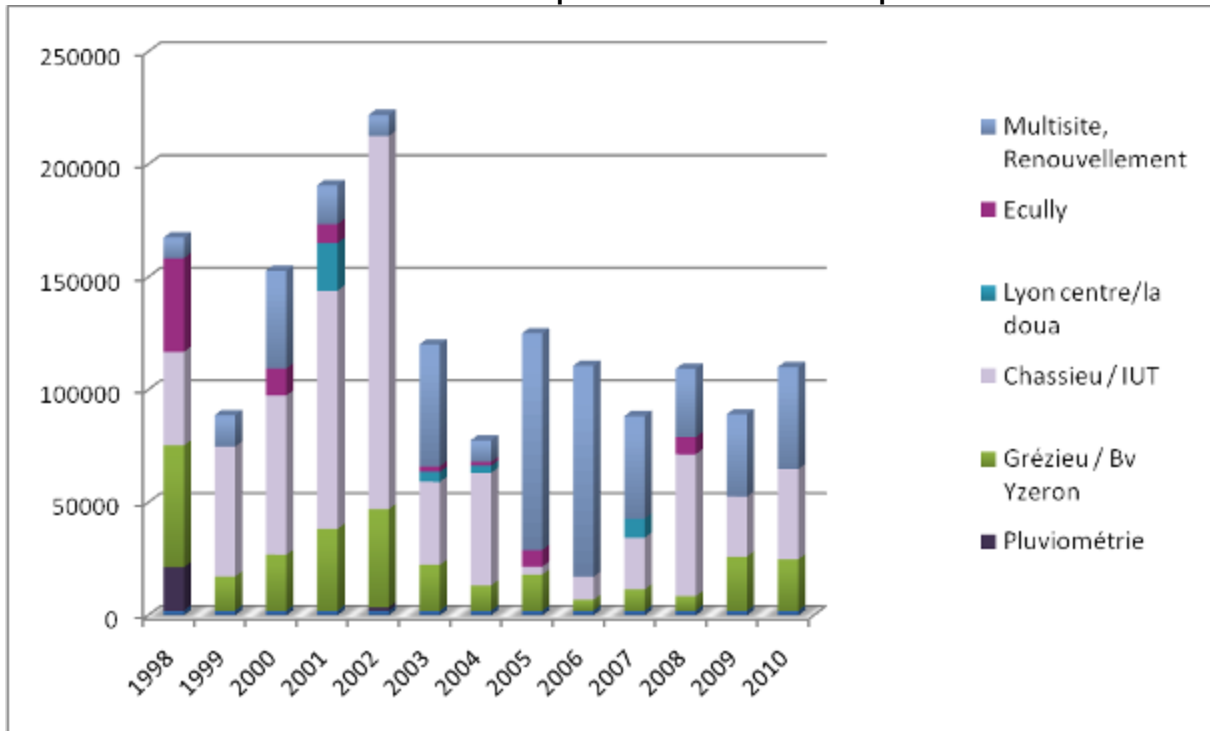


Dépenses d'investissement OTHU 2010 par site



¹⁰ 1998 : date de montage de l'observatoire avant constitution officielle de la fédération d'équipes de recherche OTHU en 1999

Evolution 1998/2010 - dépenses d'investissement par site



Les dépenses d'équipement diminuent au profit du renouvellement, ce qui est assez logique. Cependant le rééquipement de sites, développement d'un site urbain dense en remplacement de La Doua / Lyon Centre, Yzeron et quelques autres sites satellites pourraient contribuer à faire augmenter les besoins en équipement dans le futur.

De plus la totalité des sommes affectées à l'équipement en 2010 est similaire à l'année 2008. Cette constance est liée au fait que les matériels sont acquis par le Grand Lyon dans le cadre de marchés parfois peu compatibles avec les besoins d'instrumentation spécifique des sites OTHU, si bien que toutes les commandes faites sur ces crédits restent standard.

Liste des dépenses investissements 2010

Fiche Suivi	Etab Payeur	Date Devis	N°BC	Date Facture	N° Facture	Somme Ht en €	Somme TTC en €	MATERIEL	Société	site	labo
2010-0002	Gd Lyon	17/02/2010	10TA0006	30-juin-10	FAC 10180819	24 045,00 €	28 757,82 €	4 sondes YSI 600XLM-BCR-SV	ANHYDRE	DJANGO	HBES
2010-0005	Gd Lyon	08/04/2010	10TA0006	21-mai-10	FAC 10180308	5 038,67 €	6 026,25 €	3 centrales d'acquisition complètes	OTT	BV yzeron	Cema HH
2010-0016	Gd Lyon	08/04/2010	10TA0006	31-août-10	FAC 10181528	4 542,23 €	5 432,51 €	5 capteurs de hauteurs	NIVUS	CHASSIE U 2	LGCIÉ
2010-0018	Gd Lyon	31/05/2010	10TA0010			7 964,00 €	9 524,94 €	Débimètre sigma 950 A poste fixe	HACH	multi	LGCIÉ
2010-0019	Gd Lyon	07/04/2010	10TA0006			1 056,82 €	1 263,96 €	Ensemble communication centrale d'acquisition	lacrois sofred	multi	LGCIÉ
2010-0020	Gd Lyon	22/04/2010	10TA0039			11 884,48 €	14 213,84 €	pompe PCMsérie dl équipée complète	PCM	multi	LGCIÉ
2010-0021	Gd Lyon	11/05/2010	10TA0006	24-août-10	FAC 10181421	3 593,34 €	4 297,63 €	Pluviomètres à pesée 400	OTT	multi	LGCIÉ
2010-0022	Gd Lyon	05/05/2010	10TA0010	30-août-10	F 10658640	1 425,02 €	1 704,32 €	Sonde de pH, sonde conductivité	HACH	multi	LGCIÉ
2010-0003	OTHU	08/03/2010	7429recherche /ppf/37	17/05/2010	27655	5 699,50 €	6 816,60 €	Mesures des niveaux d'eau dans le substrat, les berges et la colonnes d'eau	SDEC	BV Yzeron	Cema HH
2010-0004	OTHU	06/04/2010	7440recherche /ppf/38	07/06/2010	228818	5 821,38 €	6 962,37 €	(3 sondes de conductivités) - ensemble de conductivité Datalogger	STS	BV Yzeron	Cema HH
2010-0006	OTHU	09/04/2010	7225recherche /direc/144	30/06/2010	FA10000428	4 854,60 €	5 806,10 €	Débimètre, Carte E/S, Sonde Hauteur/Vitesse, Sonde de niveau US ECHOFLD/ Logiciel Flocom+/EchoCal	platon	DJANGO 3	LGCIÉ
2010-0034	Gd Lyon	20/10/2010				2 473,00 €	2 957,71 €	CENTRALE ACQUISITION - ENREGISTREUR 2voies logosens	OTT	bv yzeron	HH
2010-0035	Gd Lyon	09/11/2010				5 574,84 €	6 667,51 €	pompe PCMsérie dl uniquement	PCM	stock	LGCIÉ
2010-0037	Gd Lyon	07/12/2010				6 366,00 €	7 613,74 €	3Sondes différentielle de pH, 3Sondes de conuctivité, 1 Module SC1000 pour 4 paramètres, 1 Module d'affichage pour transmetteur	hach lange	stock	LGCIÉ

FÉDÉRATION D'ÉQUIPES DE RECHERCHE OTHU



PARTENAIRES



graie

Animation/Secrétariat de l'OTHU
Domaine scientifique de la Doua
66 bd Niels Bohr - B.P. 2132
69603 Villeurbanne Cedex - France
Tél : 33 (0)4 72 43 63 02
E-mail : info@othu.org

<http://www.othu.org>