



Programme finalisé de recherche basé sur les données de l'OTHU 2014 - 2018

Observatoire de Terrain en Hydrologie Urbaine

Version 2 – janvier 2015



Sommaire

Préambule	6
THEME Changements Globaux (CG)	9
Sous THEME : Suivi des facteurs potentiels de changements globaux	10
Fiche ACTION N° CG1	10
TITRE : Configuration synoptique à l'origine des pluies intenses, évolution des grandeurs pluviométriques ..	10
Coordonnateur scientifique : F. Renard	10
Coordonnateurs opérationnels pressentis : H. Caltran, R. Philippe	10
Fiche Action N° CG2	12
TITRE : Suivi des facteurs thermiques - impact sur la nappe	12
Coordonnateur scientifique : T. Winiarski & P. Marmonier	12
Coordonnatrice opérationnelle : A. Perrissin	12
Fiche Action N° CG3	14
TITRE : Suivi des facteurs thermiques - impact sur les rivières	14
Coordonnateur scientifique : P. Breil, Ph. Namour	14
Coordonnateurs opérationnels pressentis : C. De Brito et autres à définir (Agence d'urbanisme)	14
Fiche Action N° CG4	16
TITRE : Evolutions des urbanisations	16
Coordonnateur scientifique : F. Branger (Irstea HH)	16
Coordonnateurs opérationnels pressentis : E. Renouf (Grand Lyon), K. Pojer (AERMC)	16
Sous-thème: Impact possible d'évolution des facteurs potentiels de changements globaux	18
Fiche Action N° CG5	18
TITRE : Impacts sur les écoulements en lien avec les changements d'urbanisation ou de changements de mode de gestion des eaux pluviales	18
Coordonnateur scientifique : F. Branger (Irstea HH)	18
Coordonnateurs opérationnels pressentis : Elodie Renouf (Grand Lyon), Katy Pojer (AERMC)	18
Fiche Action N° CG6	20
TITRE : Impacts sur les inondations (Echange réseau de surface / réseau enterré)	20
Coordonnateur scientifique : André PAQUIER - Nicolas RIVIERE	20
Coordonnateur opérationnel pressentis : C. DEBRITO, E. RENOUF	20
THEME Anthropol et Sédiments (S)	22
Fiche Action N° S1	23
TITRE : Evolution des quantités et de la qualité des sédiments au sein des bassins de retenue	23
Coordonnateur scientifique : G. LIPEME KOUYI	23
Coordonnateur opérationnel : N. MAAMIR	23
Fiche Action N° S2	25
TITRE : Caractérisation et comportement des sédiments et de l'anthropol en place et santé des sols	25
Coordonnateur scientifique : V. Chatain, J.-P. Bedell	25
Coordonnatrice opérationnelle pressentie : N. Maamir	25
Fiche Action N° S3	27
TITRE : Proposition et tests de stratégies (filiales) de traitement et de valorisation des sédiments ou sous-produits de curage des systèmes de gestion des EP	27
Coordonnateur scientifique : V. Chatain, J.-P. Bedell	27
Coordonnateurs opérationnels pressentis : R. Visiedo, P. Clothes	27
THEME Moyens pour l'évaluation de la qualité des cours d'eau (indicateurs et méthodes) (ME)	29
Fiche Action N° ME1	29
TITRE : Construction d'indicateurs et de moyens d'évaluation associés au suivi de la qualité des nappes soumises au RUTP via des systèmes d'infiltration (bassins d'infiltration et techniques alternatives)	29

Coordonnateur scientifique : Frédéric Hervant & Pierre Marmonier	29
Coordonnatrices opérationnelles pressenties : Nelly Maamir ou Sonia Reeb	29
Fiche Action N° ME2	31
TITRE : Suivi et utilisation de Biofilms pour l'auto-surveillance des nappes.....	31
Coordonnateur scientifique : F. MERMILLOD-BLONDIN, B. COURNOYER & P. MARMONIER.....	31
Coordonnatrices opérationnelles pressenties : A. PERRISSIN, N. MAAMIR ou S. REEB	31
Fiche Action N° ME3	33
TITRE : Construction d'indicateurs d'état /d'alerte et des moyens d'évaluation associés au suivi de la qualité des petits cours d'eau soumis aux RUTP	33
Coordonnateur scientifique : P.Breil, P. Namour	33
Coordonnateurs opérationnels pressentis : C. De Brito + agence urba/BBD gd lyon	33
THEME Impact sanitaire des systèmes urbains de gestion de l'eau (IS)	35
Fiche Action N° IS1	35
TITRE : Quels agents chimiques, microbiologiques, toxicologiques et écotoxicologiques suivre dans les EP et les RUTP suivant quels objectifs ?	35
Coordonnateur scientifique : S. Barraud	35
Coordonnatrices opérationnelles pressenties : C. Bernard, C. Libert, C. Lagarrigue	35
Fiche Action N° IS2	38
TITRE : Compréhension et prévision des mécanismes de formation et de transformation des effluents gazeux dans les réseaux	38
Coordonnateur scientifique : G. Lipeme Kouyi, F. Springer, P. Buffière	38
Coordonnateur opérationnel : R. Visiedo.....	38
Fiche Action N° IS3	40
TITRE : Microbiologie des eaux de ruissellement : Source/abondance/ virulence/ dangerosité (expologie) / vecteur & Impact de certaines pratiques sur les niveaux de contamination	40
Coordonnateur scientifique : B. Cournoyer	40
Coordonnatrice opérationnelle pressentie : C. Thabuis.....	40
Fiche Action N° IS4	42
TITRE : Agents Biologiques / biodiversité / biodiversité adverse.....	42
Coordonnateur scientifique : J.-P. Bedell & P. Marmonier	42
Coordonnatrice opérationnelle : L. Campan	42
THEME Gestion à la source vs gestion centralisée (GSGC).....	44
Fiche Action N° GSGC1	44
TITRE : Méthode de comparaison de l'efficacité des systèmes centralisés et décentralisés vis-à-vis des questions environnementales, sanitaires, économiques, opportunité d'aménagement	44
Coordonnateur scientifique : S. BARRAUD.....	44
Coordonnateur opérationnel : E. Sibeud, L. Campan, C. Laguarigue	44
Fiche Action N° GSGC2	46
TITRE : Méthode de suivi des systèmes à la source (système à faible flux) bio-physico-chimique - Modélisation fine des systèmes alternatifs notamment végétalisés (vers de nouveaux modèles de conception hydrauliques et de gestion de la pollution).....	46
Coordonnateur scientifique : Jean-Luc Bertrand-Krajewski	46
Coordonnatrice opérationnelle : Elisabeth Sibeud	46
Fiche Action N° GSG3.....	48
TITRE : Influence (rôle) des usages et des moyens de gestion sur le comportement des Systèmes	48
Coordonnateur scientifique : A. HONNEGER	48
Coordonnatrice opérationnelle : E. SIBEUD	48

Fiche Action N° GSG4.....	50
TITRE : Mesure de l'efficacité de politiques publiques en faveur de la décentralisation des moyens de gestion des EP vis-à-vis des questions urbaines à l'échelle d'une agglomération	50
Coordinatrices scientifiques : S. Barraud, A. Honegger	50
Coordonnatrice opérationnelle : E. Sibeud (Grand Lyon); Fabien Abad (AERMC)	50
THEME Métrologie (METR).....	53
Fiche Action N° METR1	53
TITRE : Amélioration des mesures en continu et intégrative des RUTP.....	53
Coordonnateur scientifique : Jean-Luc Bertrand-Krajewski	53
Coordonnateur opérationnel : Régis Visiedo	53
Fiche Action N° METR2	55
TITRE : Mise en œuvre de mesures spécifiques et développement opérationnel de techniques : mesure du transport solide par sonar, leaping weir et mesures de vitesse de surface par caméra.....	55
Coordonnateur scientifique : G. LIPEME KOUYI.....	55
Coordonnateur opérationnel : R. VISIEDO	55
Fiche Action N° METR3	57
TITRE : Représentativités spatiale et temporelle des échantillonnages et des mesurages en réseau d'assainissement	57
Coordonnateur scientifique : G. LIPEME KOUYI	57
Coordonnateurs opérationnels pressentis : A. DENIS, C. BERNARD, R. VISIEDO	57
Fiche Action N° METR4	59
TITRE : Amélioration de la mesure dans les eaux souterraines et les rivières	59
Coordonnateurs scientifiques : P. Namour, C. Durrieu, B. Cournoyer	59
Coordonnateurs opérationnels pressentis : R. Visiedo, R. Philippe	59
THEME Gestion et exploitation des données (GED).....	61
Fiche Action N° GED1.....	61
TITRE : Développement et amélioration des procédures de gestion de données.....	61
Coordonnateur scientifique : Hélène Castebrunet	61
Coordonnateur opérationnel : (à définir)	61
Fiche Action N° GED2.....	64
TITRE : Fouilles de données	64
Coordonnateurs scientifiques pressentis : J.-B. Aubin, S. Barraud, H. Castebrunet	64
Coordonnateur opérationnel : à Définir	64
Fiche Action N° GED3.....	66
TITRE : Analyse récurrente des évolutions et coévolutions des grandeurs mesurées	66
Coordonnateur scientifique : Hélène Castebrunet	66
Coordonnateur opérationnel pressenti : F. Abad (Agence de l'Eau).....	66
Fiche Action N° GED4.....	68
TITRE : Quantification des incertitudes et propagation dans la modélisation	68
Coordonnateur scientifique : F. Branger, Irstea HHLy	68
Coordonnateur opérationnel :	68
THEME Gestion globale des eaux urbaines.....	70
Fiche Action N° GGEU1.....	70
TITRE : Gestion patrimoniale des ouvrages de gestion des eaux usées et pluviales	70
Coordonnateur scientifique : Frédéric Cherqui.....	70
Coordonnateurs opérationnels pressentis : C. Gibello (Grand Lyon), F. Abad (Agence de l'Eau), E. Sibeud (Grand Lyon)	70

Préambule

La mise en place de l'OTHU (Observatoire de Terrain en Hydrologie Urbaine), en 1999, s'est appuyée sur une démarche parallèle de construction d'un programme de recherche associé à l'observatoire.

Depuis 15 ans, des actions de recherche ont été développées afin de s'inscrire dans ce programme et s'appuient sur les données de l'OTHU.

Les objectifs scientifiques de l'Observatoire de Terrain en Hydrologie Urbaine sont multiples. Les données acquises au sein de l'observatoire et les actions de recherche développées sur celles-ci consistent à améliorer les connaissances sur :

- les précipitations, et plus généralement la climatologie, ainsi que les facteurs aggravant des risques d'inondation et de pollution par les eaux pluviales urbaines ;
- les volumes d'eaux et les masses de polluants produits et rejetés par une zone urbaine (accumulation et transfert lié au ruissellement) ;
- leur évolution à travers les divers ouvrages (réseaux, bassins de retenue, dispositifs d'infiltration, déversoirs d'orage ...) ;
- leur devenir dans les systèmes naturels (rivières, sols et nappes),
- les changements, à différentes échelles de temps, dans les peuplements animaux et végétaux sur des gradients d'urbanisation.

Un tel observatoire ambitionne de traiter de façon transversale la totalité du cycle de l'eau en milieu urbain et présente donc un caractère fortement multidisciplinaire.

Ainsi, le programme est élaboré en commun entre les représentants des services gestionnaires qui établissent une liste de préoccupations opérationnelles et les représentants des laboratoires de recherche qui identifient les questions scientifiques clés.

Le programme scientifique de l'OTHU est ainsi constitué de thématiques, déclinées en actions de recherches co-construites.

Ce programme constitue un cadre général et cohérent (finalisé) des recherches à mener au sein de la fédération de recherche OTHU et sur les sites d'observations. Il peut être évolutif.

Néanmoins, si l'observation est financée, les actions listées dans ce document doivent encore pour beaucoup faire l'objet de financements qui seront recherchés par les membres des laboratoires via des programmes de recherches concertées.

Le contenu du programme scientifique est défini pour quatre ans et les résultats évalués par le conseil scientifique.

Le PROGRAMME FINALISE DE RECHERCHE basé sur les données de l'OTHU - 2014-2018 a fait l'objet de trois séminaires d'échange et de préparation (9 janvier 2014, 8 juillet 2014, 2 octobre 2014) pendant lesquels les thèmes puis des actions prioritaires ont été définies. Il est organisé de la manière suivante.

1/ Les thématiques retenues sont les suivants :

1. THEME Changements Globaux (CG)	9
2. THEME Anthropol et Sédiments (S)	22
3. THEME Moyens pour l'évaluation de la qualité des cours d'eau (indicateurs et méthodes) (ME)	29
4. THEME Impact sanitaire des systèmes urbains de gestion de l'eau	35
5. THEME Gestion à la source et gestion centralisée "Micro Macro"	44
6. THEME Métrologie	53
7. THEME Gestion et exploitation des données.....	61
8. THEME Gestion globale des eaux urbaines	70

2/ Les actions par thème sont déclinées ci-après succinctement et font l'objet de fiches actions détaillées dont un bilan sera réalisé annuellement.

Chaque thématique et action est animée par deux responsables : un responsable scientifique issu du monde de la recherche et un responsable opérationnel.

- **Les responsables de thèmes** sont chargés de garantir / contrôler la cohérence de l'ensemble des actions du thème.
- **Les responsables d'actions** sont chargés de rédiger les fiches actions détaillées, d'animer la recherche, de produire les « livrables » qui ont été identifiés dans la fiche action et d'en faire un bilan succinct une fois par an si les actions ont pu être financées.

RAPPEL DES CRITERES DE SELECTION D'UNE ACTION DE RECHERCHE OTHU

Intérêt opérationnel

- Importance du bénéfice attendu en terme financier (économies réalisables)
- Importance du bénéfice attendu en terme social (amélioration du service rendu, réduction des nuisances, diminution des risques pour les usagers ou le personnel, ...)
- Importance du bénéfice attendu en terme environnemental (amélioration du milieu récepteur)
- Importance du bénéfice attendu en terme d'organisation de service
- Caractère stratégique du problème (évaluation politique)

Intérêt scientifique

- Capacité à produire des connaissances scientifiques
- Capacité à mobiliser des compétences existant au sein de l'OTHU
- Capacité à permettre une production "valorisable" (thèses, publications)
- Capacité à permettre une recherche pluridisciplinaire
- Intérêt par rapport à l'utilisation du dispositif OTHU
- Continuité du projet (lien avec des projets déjà en cours)
- Capacité à utiliser et à valoriser les données et les dispositifs déjà existant (intégrer ici en négatif les besoins éventuels en nouveaux dispositifs)
- Spécificité du projet (le projet peut-il ou non être conduit sur un autre site ou par d'autres équipes)
- Possibilité de généraliser les résultats à d'autres sites
- Possibilité de financement du projet
- Coût du projet (importance des moyens à mobiliser)
- Possibilité de mobiliser des financements internes (Grand Lyon, agence de l'eau, ...)
- Possibilité de mobiliser des financements externes (ANR, région, CNRS, Europe, ...)

Chacun de ces critères doit être évalué en tenant compte des résultats que l'on peut attendre en trois/quatre ans.

**Le PROGRAMME FINALISE DE RECHERCHE
basé sur les données de l'OTHU - 2014-2018**

THEME Changements Globaux (CG)

La question qui a émergé concernait l'influence de changements à long terme sur les ouvrages et les milieux récepteurs des systèmes d'assainissement en eaux pluviales.

Trois principales variables ont été retenues concernant les changements globaux : les modifications du régime des pluies (intensités, distribution), les modifications de températures, l'évolution des urbanisations et des usages en matière de gestion des eaux.

A travers ces trois variables, il a été décidé d'évaluer leur influence sur la modification des ruissellements/zones de débordements des réseaux, sur les cours d'eau et les eaux souterraines lorsqu'ils sont soumis aux rejets urbains de temps de pluie.

L'évaluation de ces effets doit concourir à adapter les modes de gestion des eaux pluviales afin de réduire les effets délétères des changements globaux sur les milieux et les populations humaines.

A l'heure actuelle, les actions de recherche restent à développer mais il a semblé pertinent de donner un cadre de travail afin d'avancer sur cette problématique. Celui-ci peut se décliner en quatre phases en lien avec les autres thèmes :

- Nécessité de rassembler les données obtenues dans le cadre de l'OTHU pour effectuer une analyse des évolutions à moyen-long terme des systèmes (impactés ou non par les rejets d'eaux pluviales afin d'évaluer si les dynamiques observées sont dépendantes ou non de ces pratiques).
- Besoin de modélisation pour établir des scénarios à long terme sur le fonctionnement des systèmes. Ces modélisations pourront nécessiter des expérimentations en milieu contrôlé spécifiques.
- Adaptation des pratiques de gestion sur la base des facteurs les plus significatifs sur le fonctionnement et la contamination des systèmes (un couplage est nécessaire avec le choix de bio-indicateurs de santé des écosystèmes).

Dans ce cadre deux types d'actions ont été envisagées : des actions de suivi des facteurs potentiels des changements globaux (c'est l'objet des actions CG1 à CG4) et des actions visant à évaluer l'impact potentiel de ces facteurs sur les écoulements en lien avec l'évolution d'urbanisation ou de changements de mode de gestion des EP et sur l'ampleur des inondations (c'est l'objet des actions CG5 et CG6)

Sous THEME : Suivi des facteurs potentiels de changements globaux

Fiche ACTION N°CG1

TITRE : Configuration synoptique à l'origine des pluies intenses, évolution des grandeurs pluviométriques

Coordonnateur scientifique : F. Renard

Coordonnateurs opérationnels pressentis : H. Caltran, R. Philippe

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe :	EVS CRGA - UMR 5600	Correspondant :	F. Renard
Equipe :	LEM	Correspondant :	B. Cournoyer
Equipe :	IRSTEA	Correspondant pressenti :	E. Leblois

Autres LGCIE-DEEP

Objet de l'action

Faiblement étudiés jusqu'à présent sur le territoire lyonnais, les types de circulation synoptique pourraient permettre d'accroître la connaissance des phénomènes pluvieux, et même d'apporter des éléments significatifs sur le plan de l'anticipation des précipitations à risque, que ce soit en raison de leur intensité, de leur durée ou de leur hauteur d'eau cumulée.

L'objet de cette action n'est pas développer un énième catalogue de types de circulation atmosphériques. En effet, de nombreux ont déjà été développés en Europe, chacun possédant leurs avantages et inconvénients, et leur évaluation fera l'objet d'un premier travail. Le (ou les) catalogue choisi sera par la suite couplé aux précipitations lyonnaises, afin de déterminer des situations propices aux pluies remarquables. Un travail sur l'évolution de ces configurations sera aussi mené, en remontant à la fin du 19ème siècle, pour distinguer les impacts lyonnais de l'évolution climatique actuelle, en croisant spécialement ces configurations avec la classification de Köppen-Geiger et ses projections en fonction des projections du GIEC.

Cette action alimentera les actions CG5 et CG6

Méthodes envisagées

- Evaluation bibliographique des catalogues de circulation européens
- Confrontation du (des) catalogues sélectionnés avec les pluies lyonnaises remarquables en termes d'intensité, de hauteur d'eau et de durée (données OTHU et Grand Lyon depuis 1988)
- Confrontation du (des) catalogues sélectionnés avec l'évolution pluviométrique lyonnaise dans le contexte du changement climatique (données Météo-France depuis 1881)
- Croisement des résultats des types de circulation avec les projections des types de climat de Köppen-Geiger 2076-2100 suivant les scénarios de changement climatique (modèle climatique globaux et scénarios d'émission de GES du GIEC)
- Etude de l'impact du milieu urbain (et de l'occupation du sol) sur l'intensité pluviométrique (utilisation du radar lyonnais de Météo-France et de la base de données Corine Land Cover)

- Evaluation de l'exposition des populations avoisinantes et des opérateurs à des bio-aérosols de bactéries pathogènes opportunistes apportés par les eaux de ruissellement (bassin de Chassieu) par caractérisation de mouvements d'air à échelle humaine (anémomètre mobile) et la pluviométrie et prélèvements des pathogènes par trois échantillonneurs.

Sites / données de l'OTHU utilisés :

- Réseau pluviométrique de l'OTHU - Grand Lyon
- Données complémentaires : pluviomètre (Bron) et radar météorologique de Météo-France

Etat :

- en cours début

(cadre : travaux F. Renard, E. Leblois, Evaluation bibliographique types circulations en cours)

- en cours bien avancé
- non commencé avec éléments préalables
- non commencé avec aucun élément préalable

Livrables scientifiques (données / connaissances / Compréhension, modèle, méthode / procédure) ?

- Configurations à l'origine des pluies remarquables en termes d'intensité, de hauteur d'eau et de durée
- Evolution depuis la fin du 19ème siècle des configurations à risque
- Projection et tendance des types de situations en fonction des scénarii d'émission du GIEC
- Impacts du milieu urbain sur l'intensité des précipitations
- Impacts de la contamination par bio-aérosols des bassins de rétention - infiltration

Livrables opérationnels

- Identification des types de circulation à risque
- Tendance pluviométrique à court - moyen terme
- Amélioration connaissance pluviométrie en milieu urbain
- Préconisations pour la gestion des bassins de rétention - infiltration

Fiche Action N° CG2

TITRE : Suivi des facteurs thermiques – impact sur la nappe

Coordonnateur scientifique : T. Winiarski & P. Marmonier

Coordonnatrice opérationnelle : A. Perrissin

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe :	IPE-ENTPE	Correspondant :	T. Winiarski
Equipe :	E3S	Correspondant :	P. Marmonier
Equipe :	LGCIE-INSA	Correspondant :	H. Castebrunet

Objet de l'action

Les systèmes de recharge artificielle de la nappe par infiltration d'eau pluviale urbaine induisent des infiltrations de quantités importantes d'eau de ruissellement (en particulier quand la surface drainée est grande) qui peuvent modifier les caractéristiques thermiques de la nappe réceptrice. Ces modifications consistent en un refroidissement hivernal et un réchauffement estival de la nappe. Ces changements sont encore accentués par d'autres systèmes techniques urbains (e.g. pompes à chaleur, échangeurs thermiques de climatisation, parkings souterrains, changements climatiques globaux...). Il convient donc de bien décrire ces modifications tant à une échelle saisonnière que sur le long terme (décennie) pour identifier les variabilités et les évolutions pouvant impacter le fonctionnement biogéochimique des nappes (possibles proliférations d'organismes par exemple). Cela pourrait également permettre d'intégrer la dimension thermique à des modèles hydrogéologiques et écologiques.

Méthodes envisagées

Cette action est adossée à (1) des suivis thermiques de la nappe à long terme sur des piézomètres situés en amont (référence) et en aval d'au moins quatre systèmes d'infiltration, qui permettent de mener (2) des analyses de chroniques pour y repérer les influences des différents facteurs anthropiques, (3) des modélisations de la thermie de la nappe à l'échelle de quartiers et (4) d'étudier en laboratoire les perturbations sur des organismes souterrains modèles afin de préciser les conséquences écologiques de ces modifications thermiques.

Sites / données de l'OTHU utilisés :

Chassieu (Django Reinhardt) et 3 autres sites satellites

Etat :

- en cours début (cadre : partiellement via le projet Chronothu - Agence de l'eau, En partie Thèse Guillaume Attard sur « Ville et gestion des eaux souterraines)
- en cours bien avancé
- non commencé avec éléments préalables
- non commencé avec aucun élément préalable

Livrables scientifiques (données / connaissances / Compréhension, modèle, méthode / procédure) ?

Articles scientifiques sur la thermie des nappes

Livrables opérationnels

Analyse périodique des séries temporelles,...

Fiche Action N° CG3

TITRE : Suivi des facteurs thermiques – impact sur les rivières

Coordonnateur scientifique : P.Breil, Ph. Namour

Coordonnateurs opérationnels pressentis : C. De Brito et autres à définir (Agence d'urbanisme)

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe :	IRSTEA	Correspondant :	P. Breil
Equipe :	ISA	Correspondant :	Ph. Namour
Equipe :	EVS	Correspondant :	O. Navratil

Objet de l'action

La température est un paramètre majeur de contrôle de l'activité biologique d'un cours d'eau. De plus, elle est un marqueur des échanges d'eaux superficielles et hyporhéiques facile à mesurer. En effet la fiabilité et le bas coût des sondes de température permettent un déploiement dense de capteurs et un suivi précis. De plus l'utilisation des caméras IR permet la cartographie de larges zones. Ces deux modes d'investigation facilitent d'une part le repérage des zones d'échanges au cours des saisons (hot spots) et d'autre part un suivi en continu des échanges en fonction du temps (hot moments). Elle constitue donc un moyen simple et efficace de suivi de la pression urbaine sur le métabolisme de la rivière et un potentiel facteur d'évaluation de la capacité épuratoire (Cf. fiche ME3).

Méthodes envisagées

Acquisition de chroniques de températures en différents points des eaux superficielles et hyporhéiques
Mesure par webcam en infra rouge pour analyse dynamique sur petit secteur (site Chaudanne)
Modélisations mathématiques liant débit et niveau d'échange nappe/ri vière en petits cours d'eau pour identifier les conditions temporelles d'échanges actifs nappe vers rivière et vice versa.
Analyse (hydro) géomorphologique pour identifier les conditions spatiales favorables aux échanges.

Sites / données de l'OTHU utilisés :

Sites : Bassin Yzeron, Grézieu-la-Varenne

Données de débit et de température (mesurées en routine)

Autres sites : Le Grand Lyon dispose de résultats d'une étude réalisée ces dernières années pour qualifier l'état biologique et chimique de ses petits cours d'eau périurbain en une 50aine de points.

Etat :

- en cours début (cadre : intégration données du Grand Lyon)
- en cours bien avancé : données OTHU
- non commencé avec éléments préalables
(lesquels: liaison hydrologie - intensité des échanges en petit cours d'eau)
- non commencé avec aucun élément préalable

Livrables scientifiques (données / connaissances / Compréhension, modèle, méthode /

procédure) ?

Chroniques de températures validées, Cartographie de potentielles zones actives, Segmentation réalisée sur BV de l'Yzeron

Livrables opérationnels

- Proposition d'indicateurs de segmentation des petits cours d'eau en fonction de leur potentiel auto-épuratoire
- Proposition d'un abaque basé sur la combinaison pression RUTP / débit du cours d'eau / potentiel auto-épuratoire pour identifier les situations critiques

Fiche Action N° CG4

TITRE : Evolutions des urbanisations

Coordonnateur scientifique : F. Branger (Irstea HH)

Coordonnateurs opérationnels pressentis : E. Renouf (Grand Lyon), K.Pojer (AERMC)

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe : Irstea UR HH Correspondant : F. Branger, I. Braud

Equipe : EVS Correspondant : C. Jacqueminet (à confirmer)

Autres

Nécessité de l'appui du Grand Lyon pour travail d'archiviste sur le suivi de l'évolution du réseau d'assainissement (actuellement pas fait, lien avec la Gestion Patrimoniale).

Objet de l'action

Un facteur important de changement global est l'évolution de l'urbanisation et des modes de gestion des eaux pluviales au fil des années. L'estimation de ces évolutions est importante pour étudier l'impact sur les réponses hydrologiques des bassins versants. Cette action vise à constituer une base de données sur l'évolution de l'urbanisation, à deux niveaux : occupation des sols, et évolution des modes de gestion des eaux pluviales (principalement réseaux d'assainissement et connexion aux réseaux). Il s'agirait donc de (i) développer des méthodes d'acquisition et de gestion de données historiques spatialisées et (ii) de fournir des données pour la communauté des chercheurs OTHU afin d'identifier les évolutions et leurs impacts sur les systèmes techniques et les milieux et (en lien avec les actions CG5 et CG6).

Méthodes envisagées

Ce suivi nécessite des compétences en télédétection et analyse d'image (UMR EVS), pour le suivi des évolutions de l'occupation du sol en zone péri-urbaine à l'aide d'images aériennes ou satellite. En zone densément urbaine, les banques de données urbaines et le cadastre sont peut-être des sources d'information plus précises de l'évolution de l'occupation des sols. En ce qui concerne la gestion des eaux pluviales, le suivi cartographique de l'évolution des réseaux d'assainissement serait déjà une avancée importante par rapport à l'existant.

Sites / données de l'OTHU utilisés :

Bassin versant périurbain de l'Yzeron et potentiellement autres zones sur le Grand Lyon

Disciplines manquantes

Compétentes en analyse d'image mobilisables si des sources de financement sont trouvées. Contacts avec agences d'urbanisme à développer.

Etat :

- en cours début lesquels : éléments sur l'occupation du sol issus du projet AVuPR (2008-2011) et sur l'évolution des réseaux suite à la thèse de M. Labbas (2011-2015) Opportunité de financement à trouver
- en cours bien avancé
- non commencé avec éléments préalables
- non commencé avec aucun élément préalable

Livrables scientifiques (données / connaissances / Compréhension, modèle, méthode / procédure)

Développement de méthodes d'acquisition et de gestion de données historiques spatialisées

Base de données cartographique renseignant l'occupation du sol à plusieurs dates contrastées, et l'évolution des réseaux d'assainissement pouvant servir à l'identification des évolutions et impacts liées à l'urbanisation

Livrables opérationnels

Base de données cartographique renseignant l'occupation du sol à plusieurs dates contrastées, et l'évolution des réseaux d'assainissement

Sous-thème: Impact possible d'évolution des facteurs potentiels de changements globaux

Fiche Action N° CG5

TITRE : Impacts sur les écoulements en lien avec les changements d'urbanisation ou de changements de mode de gestion des eaux pluviales

Coordonnateur scientifique : F. Branger (Irstea HH)

Coordonnateurs opérationnels pressentis : Elodie Renouf (Grand Lyon), Katy Pojer (AERMC)

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe : Irstea UR HH Correspondant : Flora Branger, Isabelle Braud

Equipe : Univ. Lyon 2 Correspondant : Oldrich Navratil

Equipe : Vet Agro Sup Correspondant : Benoît Cournoyer

Objet de l'action

L'hydrologie des bassins versants est fortement impactée par le développement urbain (surfaces imperméables, réseaux), et d'autres facteurs de changement global comme le changement climatique peuvent aussi contribuer à modifier les bilans dans les bassins, la réponse aux événements, et ainsi impacter les crues et/ou la qualité des milieux.

L'objectif de cette action est d'estimer l'impact du changement global (urbanisation, changement climatique) sur la réponse hydrologique des bassins versants (bilans en eau, crues, étiages, etc).

Méthodes envisagées

L'approche envisagée est une approche de modélisation hydrologique spatialisée, notamment à l'aide du modèle J2000P développé dans le cadre de la thèse de Mériem Labbas sur le bassin de l'Yzeron. Ces travaux de thèse seront poursuivis en spécifiant des scénarios plus élaborés de gestion des eaux pluviales, si possible à partir des résultats de l'action CG4, et en réalisant des tests de sensibilité au changement climatique. Une approche plus détaillée pourra être menée sur le bassin de la Chaudanne (site de Grézieu), en lien avec les équipes de Lyon 2 et Vet Agro Sup, notamment en utilisant le modèle PUMMA développé dans la thèse de S. Jankowsky (2011). Ils pourront être complétés ou améliorés pour prendre en compte les changements technologiques en matière de gestion des eaux (prise en compte de techniques alternatives par exemple). Si une opportunité de financement est trouvée, il est aussi envisagé de réaliser des suivis géochimiques des différentes composantes des écoulements pour mieux comprendre les chemins de l'eau et évaluer la qualité de nos modélisations.

Sites / données de l'OTHU utilisés :

Bassin versant périurbain de l'Yzeron

Etat :

- en cours début
- en cours bien avancé (cadre: Thèse de M. Labbas (2015), S. Jankowsky (2011))
- non commencé avec éléments préalables
- non commencé avec aucun élément préalable

Livrables scientifiques (données / connaissances / Compréhension, modèle, méthode / procédure)

Modèle hydrologique J2000P

Connaissances et résultats sur la sensibilité d'un bassin péri-urbain à différents facteurs de changement global, et hiérarchisation entre ces facteurs.

Livrables opérationnels

Modèle hydrologique J2000P pour test de scénarios

Connaissances et résultats sur la sensibilité d'un bassin péri-urbain à différents facteurs de changement global, et hiérarchisation entre ces facteurs pour prise en compte locale

Fiche Action N° CG6

TITRE : Impacts sur les inondations (Echange réseau de surface / réseau enterré)

Coordonnateur scientifique : André PAQUIER - Nicolas RIVIERE

Coordonnateur opérationnel pressentis : C. DEBRITO, E. RENOUF

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe :	IRSTEA HHLY	Correspondant :	André PAQUIER
Equipe :	LMFA	Correspondant :	Nicolas RIVIERE
Equipe :	LGCIE	Correspondant :	Gislain LIPEME KOUYI

Objet de l'action

La prise en compte dans les modèles hydrauliques des échanges de flux inondants entre rues, réseau d'assainissement et bâti peut avoir plusieurs objectifs : i) Lorsque les volumes échangés avec la rue et le milieu environnant sont non-négligeables, leur prise en compte permet d'améliorer la précision de prévision de l'inondation ; ii) A l'échelle locale, connaître ces échanges est nécessaire pour estimer le risque à l'échelle locale (intrusion d'eau dans un bâti ou jardin en provenance de la rue ou du débordement du réseau, interaction avec les véhicules) ; iii) réduire les rejets d'eau polluée au milieu naturel

Méthodes envisagées

Ce travail nécessite le développement de modélisation des échanges de débit d'eau entre la rue et les interfaces (réseau et bâti). Cette modélisation se basera sur des données de terrain et des expérimentations simplifiées en laboratoire. Le couplage avec le modèle numérique principal qui calcule l'inondation doit être renforcé afin d'être stable numériquement et de fournir des résultats réalistes dans tous les cas de fonctionnement connu.

Sites / données de l'OTHU utilisés :

Centre d'Oullins en bordure de l'Yzeron
Plateforme expérimentale en hydraulique du LMFA à l'INSA (site atelier hors OTHU)
Maquette urbaine du laboratoire d'hydraulique et d'hydromorphologie d'Irstea à Villeurbanne (en construction, hors OTHU)

Disciplines manquantes

Hydrologie, Sociologie, géographie, économie

Etat :

- en cours début (cadre : demandes ANR et ADR 2015)
- en cours bien avancé
- non commencé avec éléments préalables
- non commencé avec aucun élément préalable

Livrables scientifiques (données / connaissances / Compréhension, modèle, méthode / procédure)

Estimation/ calcul des flux passant par les différents chemins de l'eau (réseau, surface, à travers les parcelles, à travers le bâti)

Livrables opérationnels

Modèle couplé 1D (réseaux de conduites et/ou de surface)/2D (tous écoulements de surface) permettant d'utiliser diverses solutions de couplage aux lieux d'échanges étudiés

Bonnes pratiques d'utilisation des véhicules dans les zones à risque

THEME Anthroposol et Sédiments (S)

L'objet de ce thème est de compléter les connaissances en matière de caractérisation des sols soumis aux actions intensives des EP (e.g. dispositifs de rétention/infiltration intentionnelle des EP). Ces sols qui sont largement modifiés par les apports urbains notamment dans leur partie superficielle constituent des sols anthropisés (anthroposol) qui posent des questions spécifiques à leur gestion. Ces questions sont d'autant plus cruciales que les dispositifs favorisés à l'heure actuelle sont plurifonctionnels et peuvent être ouverts au public.

Nous savons aujourd'hui, par les recherches menées notamment par l'OTHU, que ces sols artificiels sont constitués ou surmontés de couches de sédiments apportés pouvant être très pollués et écotoxiques, susceptibles de constituer des barrières à l'infiltration, aptes également à créer des conditions particulières de développement de végétation susceptibles à leur tour de rétroagir sur les précédentes. Se posent alors les questions suivantes :

Quelles sont les quantités de sédiments / sols contaminés et comment les prévoir ? C'est l'objet de l'action S1 qui s'intéresse plus particulièrement aux bassins de retenue.

Comment faut-il les gérer dans le temps (modalité et périodicité des curages par exemple) pour assurer les fonctions assignés à ces anthroposols ? Quelles caractéristiques doivent être évaluées en vue de leur possible traitement et/ou valorisation ? et Que permettent-elles d'envisager comme filière ? C'est l'objet de l'action S2.

Comme aucune filière de traitement et de valorisation ne sont satisfaisantes à l'heure actuelle, quelles solutions développer pour les gérer ? et Quelle efficacité et quelle évaluation environnementale ? C'est l'objet de l'action S3.

Fiche Action N° S1

TITRE : Evolution des quantités et de la qualité des sédiments au sein des bassins de retenue

Coordonnateur scientifique : G. LIPEME KOUYI

Coordonnateur opérationnel : N. MAAMIR

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe : LGCIE-DEEP

Correspondant : G. LIPEME KOUYI

Equipe : LEM

Correspondant : B. COURNOYER

Equipe : LEHNA

Correspondant : Y. PERRODIN

Equipe : EVS INSA

Correspondant : S. Vareilles et J.-Y. Toussaint (étude des sources à partir de l'analyse des activités sur le bassin versant)

Autres

ISA (évolution chimique des sédiments, développement des méthodes d'extraction des PBDE et des Alkylphénols - par Laure Wiest - intérêt majeur)

Objet de l'action

La gestion des sédiments des bassins de retenue pose de nombreuses difficultés pour les collectivités au regard des quantités, de l'identification des filières de traitement et des coûts associés (curage, transport, etc.). L'objectif de cette action est d'améliorer les connaissances sur l'évolution des quantités (épaisseurs, masses de sédiments piégés en fonction des événements pluvieux, flux de sédiments à l'échelle du bassin versant, etc.) des sédiments accumulés dans un bassin de retenue en lien avec l'évolution de la qualité (caractéristiques bio-physico-chimiques et écotoxicologiques dans le but d'établir des règles de gestion de ces derniers. Cette action s'intéresse spécifiquement aux sédiments des bassins de retenue qui n'interagissent avec aucun substratum naturel comme c'est le cas des bassins d'infiltration.

Méthodes envisagées

Le suivi de cette évolution est fait au moyen d'analyses microbiologiques (famille de micro-organismes présents dans les sédiments, analyse de leur ADN en lien avec l'Action IS3), physico-chimiques et écotoxicologiques (mortalité des ostracodes traduisant le niveau de toxicité des sédiments). Les simulations numériques permettent également de cerner la répartition spatiale des sédiments et les quantités des sédiments piégés. Les évolutions (interactions entre les différentes caractéristiques à l'origine du degré de toxicité des sédiments, etc.) seront notamment expliquées à partir d'outils statistiques, en établissant par exemple le lien entre les caractéristiques et l'hydrodynamique, du climat (vent, température, événements pluvieux, etc.) et des sources (en lien avec les activités menées sur le bassin versant) sur la variabilité spatio-temporelle de ces caractéristiques.

Sites / données de l'OTHU utilisés :

Le site expérimental est le bassin de retenue-décantation Django Reinhardt. Les données mobilisées sont celles acquises en continu et de façon ponctuelle (campagnes) sur ce site (débit, qualité des flux d'eau en entrée et en sortie de bassin, caractérisation des sédiments, etc.).

Disciplines manquantes

Dynamique de l'atmosphère (direction/vitesse et rôle du vent, contribution en contaminants provenant du compartiment atmosphère) ; Economie (valeur économique associée au développement des filières innovantes de traitement et de valorisation des sédiments : récupération et valorisation des métaux, etc. ?)

Etat :

- en cours début
- en cours bien avancé (cadre: projet ANR CABRRES, Thèse et post-doc IMU)
- non commencé avec éléments préalables
- non commencé avec aucun élément préalable

Livrables scientifiques (données / connaissances / Compréhension, modèle, méthode / procédure)

Outils interactif et pédagogique regroupant les données du projet CABRRES, modèle prédictif de la quantité des sédiments (efficacité de piégeage, épaisseur, masse), méthode d'estimation des flux de sédiments à l'échelle d'un bassin versant

Livrables opérationnels

mode de gestion des sédiments (protocole de suivi des bassins), cartographie (SIG) des sources dominantes de contaminants du bassin versant, règles de conception des bassins de retenue dans un objectif de réduction des impacts (sanitaires et environnementaux).

Fiche Action N° S2

TITRE : Caractérisation et comportement des sédiments et de l'anthroposol en place et santé des sols

Coordonnateur scientifique : V. Chatain, J.-P. Bedell

Coordonnatrice opérationnelle pressentie : N. Maamir

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe : LGCIE - DEEP Correspondant : Vincent Chatain, Remy Gourdon, Gislain Lipeme-Kouyi, S. Barraud

Equipe : LEHNA IPE Correspondant : J.-P. Bedell, C. Delolme, Y. Perrodin, T. Winiarski

Equipe : LEM Correspondant : B. Cournoyer en lien avec l'action IS3

Objet de l'action

L'objectif de cette action est d'acquérir des connaissances nouvelles sur les propriétés des anthroposols et des sédiments associés (composition, réactivité, caractéristiques biogéochimiques et structurales) qui puissent être utilisées en vue d'identifier leur bon comportement vis-à-vis des fonctions que doivent remplir ces sols et pour sélectionner les voies les plus adaptées à leur gestion dans le temps.

A partir d'une analyse globale des données de la littérature et de celles déjà obtenues dans le cadre de l'Observatoire de Terrain en Hydrologie Urbaine (OTHU), à partir de l'identification des fonctionnalités requises pour ces sols, de nouvelles méthodologies couplant caractérisation micro- et macro-échelle d'un point de vue aussi bien physique, bio-geo-chimique et microbiologique seront mises en œuvre.

Cela permettra d'une part (i) de définir des indicateurs de bonne fonctionnalité de ces anthroposols et éventuellement des dispositifs métrologiques simplifiés permettant de les évaluer (perméabilité, toxicité, ...) et d'autre part (ii) de bâtir un cahier des charges des différentes filières envisageables pour le traitement et la valorisation des sédiments en question. La faisabilité des solutions envisageables sera alors examinée au regard des caractéristiques des sédiments, des améliorations possibles par certains traitements, et du cahier des charges des scénarios de gestion considérés qui alimentera l'Action S3.

Méthodes envisagées

Des études méthodologiques permettant la définition d'indicateurs de bonne fonctionnalité de ces anthroposols
Des études expérimentales évalueront les caractéristiques permettant d'aborder les performances et les risques environnementaux nécessaires à la définition de certains scénarios de gestion, en abordant notamment l'influence de paramètres clés que sont l'évolution du potentiel d'oxydo-réduction ou le rôle des végétaux et de la microflore associée. Elles utiliseront et compléteront les études en matière d'écotoxicité et de pathogénicité (Action IS3).

Sites / données de l'OTHU utilisés :

Tous les sites de rétention et d'infiltration

Etat :

- en cours début
- en cours bien avancé
- non commencé avec éléments préalables
(lesquels: Projet CNRS EC2CO, ANR ECOPLUIES, ANR SEDIGEST, ANR CABRRES, GESSOL)
- non commencé avec aucun élément préalable

Livrables scientifiques (données / connaissances / Compréhension, modèle, méthode / procédure) ?

- 1/ Analyse et définition des fonctions des anthroposols servant à la gestion des EP
- 2/ Caractérisation approfondie des sédiments choisis et évaluation environnementale des scénarii de gestion jugés pertinents
- 3/ Etat des lieux et identification des scénarii de gestion envisageables pour l'Action S3

1. Livrables opérationnels (à valider)

Recommandations en termes de gestion de ces anthroposols ou ces sédiments, indicateurs d'intervention ?.

Fiche Action N° S3

TITRE : Proposition et tests de stratégies (filières) de traitement et de valorisation des sédiments ou sous-produits de curage des systèmes de gestion des EP

Coordonnateur scientifique : V. Chatain, J.-P. Bedell

Coordonnateurs opérationnels pressentis : R. Visiedo, P. Clothes

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe : LGCI - DEEP Correspondant : Vincent Chatain, Remy Gourdon, Gislain Lipeme-Kouyi, S. Barraud

Equipe : LEHNA IPE Correspondant : J.-P. Bedell, C. Delolme, Y. Perrodin, T. Winiarski

Equipe : LEM Correspondant : B. Cournoyer en lien avec l'action IS3

Objet de l'action

L'objectif de cette action est de tester les voies les plus adaptées pour traiter ou valoriser les sédiments issus des sous-produits de curage des systèmes de gestion des EP qui auront sélectionnées dans avec l'Action S2 après avoir acquis des connaissances nouvelles sur les propriétés des sédiments issus des sous-produits de curage des systèmes de gestion des EP (composition, réactivité, caractéristiques géochimiques et structurales) (Action S1 et S2).

Méthodes envisagées

Des études expérimentales testeront les performances et les risques environnementaux de filières de gestion sélectionnées, en abordant notamment l'influence de paramètres clés que sont l'évolution du potentiel d'oxydo-réduction ou le rôle des végétaux et de la microflore associée.

Le projet devrait ainsi conduire à : 1) un état des lieux et une identification des scénarios de gestion envisageables, 2) une caractérisation approfondie des sédiments, 3) une évaluation environnementale des scénarios de gestion jugés pertinent et 4) une amélioration des pratiques en matière de gestion de ces sédiments.

Sites / données de l'OTHU utilisés :

Tous les sites de rétention et d'infiltration pour diversité des sédiments

Etat :

- en cours début
- en cours bien avancé
- non commencé avec éléments préalables (lesquels: Projet CNRS EC2CO , ANR ECOPLUIES, ANR SEDIGEST, ANR CABRRES
- non commencé avec aucun élément préalable Livrables scientifiques

(données / connaissances / Compréhension, modèle, méthode / procédure) ?

Evaluation environnementale des scénarii de gestion jugés pertinents après caractérisation approfondie des sédiments choisis

Livrables opérationnels

Guide de bonnes pratiques en matière de gestion des Sédiments de l'Assainissement Pluvial urbain en lien avec l'Action S2

THEME Moyens pour l'évaluation de la qualité des cours d'eau (indicateurs et méthodes) (ME)

Fiche Action N° ME1

TITRE : Construction d'indicateurs et de moyens d'évaluation associés au suivi de la qualité des nappes soumises au RUTP via des systèmes d'infiltration (bassins d'infiltration et techniques alternatives)

Coordonnateur scientifique : Frédéric Hervant & Pierre Marmonier

Coordonnatrices opérationnelles presenties : Nelly Maamir ou Sonia Reeb

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe : LEHNA E3S

Correspondant : Hervant F.

Equipe : LGCIE-DEEP

Correspondant : Sylvie Barraud, Hélène Castebrunet

Objet de l'action

Les infiltrations d'eaux pluviales urbaines peuvent (1) apporter à la nappe, via les bassins d'infiltration, des substances polluantes, mais aussi (2) modifier l'activité d'ingénierie des Oligochètes vivant dans les sédiments de ces bassins, et par conséquent leur rôle dans les processus biogéochimiques. Nous proposons d'élever, en laboratoire, des invertébrés sentinelles dans des sédiments provenant de plusieurs bassins et dans de l'eau de la nappe sous-jacente de manière à estimer ces apports de polluants et leur impact sur le fonctionnement de ces systèmes.

Méthodes envisagées

Deux organismes sentinelles (ver oligochète et crustacé souterrain) seront élevés pendant 6 mois dans des colonnes de sédiments issus de 3 bassins d'infiltration ou dans de l'eau provenant de la nappe sous-jacente. Sur ces organismes, nous analyserons la survie, les biomarqueurs écophysiologiques et l'accumulation de contaminants (par GC-MS), l'activité de bioturbation (par tomographie) et les mécanismes de détoxification (par fluorimétrie). Les flux de nutriments et le devenir des polluants (par IRMS, à l'aide de substances marquées) seront mesurés sur l'eau et les sédiments.

Sites / données de l'OTHU utilisés :

Sites utilisés (sédiments et eau) : 3 bassins d'infiltration du Grand Lyon (Grange-Blanche, Minerve et Django-Reinhardt).

Etat :

- en cours début
- en cours bien avancé (cadre: thèse Mathilde PIGNERET)
- non commencé avec éléments préalables (lesquels: Cliquez ici pour taper du texte.)
- non commencé avec aucun élément préalable

Livrables scientifiques (données / connaissances / Compréhension, modèle, méthode / procédure)

Méthodes et procédures

Livrables opérationnels

Fiche synthétique de conseil pour l'utilisation de ces indicateurs pour la surveillance de la qualité des nappes ,
Intégration dans méthode d'aide à la gestion des ouvrages

Fiche Action N° ME2

TITRE : Suivi et utilisation de Biofilms pour l'auto-surveillance des nappes

Coordonnateur scientifique : F. MERMILLOD-BLONDIN, B. COURNOYER & P. MARMONIER

Coordonnatrices opérationnelles presenties : A. PERRISSIN, N. MAAMIR ou S. REEB

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe : E3S Correspondant : Florian Mermillod-Blondin
Equipe : BPOE Correspondant : Benoit Cournoyer

Objet de l'action

Développer une méthodologie d'utilisation de substrats artificiels pour quantifier l'état écologique des nappes (niveau trophique et disponibilité des nutriments, qualité du carbone organique dissous) et évaluer la présence de bactéries pathogènes. Il sera plus particulièrement testé l'influence de la recharge des nappes par des eaux pluviales sur sa qualité microbiologique dans des contextes variables d'épaisseur de zone non saturée (ZNS).

Méthodes envisagées

Une première étape est de tester trois substrats artificiels et leurs capacités à capter la diversité bactérienne par des expérimentations en laboratoire permettant de contrôler la diversité bactérienne. Le substrat choisi sera ensuite incubé en entrée, amont de nappe et aval de nappe de 6 bassins d'infiltration en eaux pluviales (3 bassins avec ZNS > 5 m et 3 bassins avec ZNS < 5 m). Après incubation, la biomasse, l'activité ainsi que la diversité microbienne seront quantifiées afin de déterminer l'influence de l'épaisseur de la ZNS sur l'état trophique de la nappe et le transfert de contaminants bactériologiques.

Sites / données de l'OTHU utilisés :

Sites utilisés pour les incubations : Django-Reinhardt, IUT, Grange-Blanche, Minerve, Carreau, Centre routier
Données OTHU : Suivis de nappe sur les sites de Django-Reinhardt, IUT, Grange-Blanche, Minerve. La concentration en oxygène dissous serait un paramètre appréciable étant donnée son importance sur le développement des micro-organismes.

Etat :

- en cours début (cadre : Projet MicroMegas AAP ONEMA/AERMC)
- en cours bien avancé (cadre: Thèse Jérémy VOISIN)
- non commencé avec éléments préalables
- non commencé avec aucun élément préalable

Livrables scientifiques (données / connaissances / Compréhension, modèle, méthode / procédure)

Données, méthodes et procédures

Livrables opérationnels

Méthodologie pour évaluer la qualité trophique et microbiologique des nappes, Méthode simplifiée de surveillance des milieux

Fiche Action N° ME3

TITRE : Construction d'indicateurs d'état /d'alerte et des moyens d'évaluation associés au suivi de la qualité des petits cours d'eau soumis aux RUTP

Coordonnateur scientifique : P. Breil, P. Namour

Coordonnateurs opérationnels pressentis : C. De Brito + agence urba/BBD gd lyon

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe :	IRSTEA	Correspondant :	P. Breil
Equipe :	ISA	Correspondant :	Ph. Namour
Equipe :	LEM	Correspondant :	B. Cournoyer
Equipe :	EVS	Correspondant :	O. Navratil, M. Cottet

Objet de l'action

En partant du principe qu'un état de dégradation dans un petit cours d'eau dépend de la combinaison de 3 facteurs : la capacité de dilution du milieu, son potentiel auto-épuration (matrice organique, échange nappe/rivière / aération) et la charge polluante qu'il reçoit, l'objectif est de construire des indicateurs du milieu récepteur pour :

- évaluer le potentiel auto-épuration d'un petit cours d'eau (indicateurs macro)
- évaluer la tendance évolutive le cas échéant ;
- prioriser le suivi et les actions à mettre en place sur le système d'assainissement pour limiter son impact sur le milieu récepteur ;
- évaluer les effets des opérations réalisées, y compris de renaturation des cours d'eau ;
- évaluer la capacité d'appropriation d'indicateurs simples par le non spécialiste de la santé d'un petit cours d'eau et des moyens d'y remédier au quotidien (indicateurs ciblés sur conséquences de pratiques habituelles néfastes)

Méthodes envisagées

- Analyse de la combinaison d'indicateurs de la qualité des milieux (pH, CE, O₂, T) mis en regard de données sur les formes dissoutes et gazeuses de l'azote ainsi que d'indicateurs biologiques
- Confrontation d'indicateurs macro (température eau/substrat, débit de dilution, type géomorphologique, connexion nappe/rivière, densité de déversoirs) avec données IBGN et PC existantes.
- Travail sociologique sur la perception et/ou les représentations de la qualité des cours d'eau

Sites / données de l'OTHU utilisés :

Sites : Données OTHU de la Chaudanne et données des projets ANR satellites associés

Autres sites : site de renaturation d'Oullins (en cours) et de Charbonnières (déjà réalisé)

Etat :

- en cours début (cadre : projet ANR EPEC finissant)
- en cours bien avancé
(projet ZABR/ Agence de l'eau « Traquer le regard » concernant la perception)
- non commencé avec éléments préalables
(lesquels: proposition ANR déposée par Ph. Namour pour la partie mesure des gaz et induction des processus microbiens)
- non commencé avec aucun élément préalable

Livrables scientifiques (données / connaissances / Compréhension, modèle, méthode / procédure) ?

Méthodes pour :

- la mesure in situ des concentrations polluantes et des activités microbiennes ;
- la quantification des flux de polluants et des émissions gazeuses ;
- caractériser la perception de la qualité des petits cours d'eau urbains par les sociétés riveraines

Livrables opérationnels (à valider)

Liste d'indicateurs avec leurs modes de construction

-Indicateurs pour la priorisation du suivi et des actions à mettre en place sur le système d'assainissement pour limiter son impact sur le milieu récepteur.

- Indicateurs pour évaluer les effets des opérations réalisées, y compris de renaturation des cours d'eau

Bulletin d'information sur les critères visuels de l'état de santé d'un cours d'eau à l'attention des non spécialistes - questionnaires sur la capacité à les utiliser et agir en conséquence - réunion publique (?)

THEME Impact sanitaire des systèmes urbains de gestion de l'eau (IS)

Fiche Action N° IS1

TITRE : Quels agents chimiques, microbiologiques, toxicologiques et écotoxicologiques suivre dans les EP et les RUTP suivant quels objectifs ?

Coordonnateur scientifique : S. Barraud

Coordonnatrices opérationnelles pressenties : C. Bernard, C. Libert, C. Lagarrigue

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe :	LGCIE-DEEP	Correspondant :	S. Barraud
Equipe :	LEHNA	Correspondant :	Y. Perrodin
Equipe :	LEM	Correspondant :	B. Cournoyer

Autres : IRSTEA, réseau URBIS

Objet de l'action

Les RUTP ont été identifiés comme l'une des sources majeures d'introduction de polluants ou de contaminants dans les eaux de surface. La question qui se pose tant d'un point de vue opérationnel que scientifique est l'identification des polluants prioritaires, contaminants à suivre et des moyens optimaux pour le faire. Cependant cette identification dépend grandement des objectifs visés (par exemple impact sur la santé des personnels chargés de l'exploitation des ouvrages de gestion des eaux ou des milieux, impact sur la santé des citoyens, impact écotoxicologique sur les écosystèmes aquatique, mesure de l'impact d'une politique publique de type « zéro pesticide » sur les rejets pluviaux ...).

L'objectif de cette action sera donc double. Il s'agira d'une part de définir une ou des méthodologie(s) de priorisation des polluants, contaminants à suivre et des moyens optimaux pour les suivre en fonctions d'objectifs divers (à définir collectivement) et d'autre part de définir pour l'observatoire une stratégie d'acquisition de données cohérentes sur les différents sites pour des objectifs scientifiques (à formaliser). Les principales difficultés seront de proposer des stratégies qui intègrent : (i) un univers de substances chimiques¹,

¹ Plus de 8 400 000 substances sont listées sur le site Chemical Abstract Service (CAS), parmi lesquelles 240 000 substances chimiques sont réglementées et inventoriées. Environ 82 000 substances chimiques sont listées dans l'inventaire des substances toxiques de l'agence américaine de protection de l'environnement US EPA (Bu *et al.* 2013). D'après l'inventaire européen des substances chimiques commercialisées (EINECS), 100 204 substances commerciales sont recensées en Europe. Un organisme de régulation européen REACH a été créé dans le but de contrôler 30 000 composés chimiques et produits de

d'agents microbiologiques potentiellement présents dans les EP, (ii) leur possible interaction au travers d'indicateurs écotoxicologiques (iii) le manque de connaissances actuelles sur leur présence possible, leur comportement et nocivité dans les EP et les ouvrages et les moyens de mesurer leurs impacts sanitaires et environnementaux.

Cette action constituera donc également une opportunité d'amélioration des connaissances, l'identification des lacunes à combler vis-à-vis de la gestion des EP en milieu urbain et donc de fournir des pistes pertinentes de recherches futures. Elle permettra également aux opérationnels de disposer d'outils évolutifs de priorisation des polluants à suivre, en l'état des informations intégrant les marges d'incertitudes et de risques identifiés.

Méthodes envisagées

- Exploration des méthodes de priorisation existant dans d'autres domaines (exemple : identification et hiérarchisation des médicaments à suivre en priorité dans les effluents hospitaliers : travaux ENTPE) et applicabilité aux RUTP.
- Identifications des agents chimiques, microbiologiques et écotoxicologiques potentiellement concernés par la question de la gestion des EP en milieux urbains
- Identification des objectifs communs scientifiques et opérationnels (Groupe de travail élargi)
- Définition des critères de priorisation (identification, définition, moyens / modèles d'évaluation, étude de leur qualité en termes décisionnels notamment la prise en compte de l'incomplétude, les incertitudes sur les informations permettant leur évaluation)
- Définition de méthode(s) d'aide à la décision (priorisation) pour la définition de plans de mesure

Compte tenu de l'importance de la question, ce sujet fera l'objet d'échanges actifs avec les 2 autres observatoires du SOERE URBIS.

Sites / données de l'OTHU utilisés : Tout site

Etat :

en cours début

(cadre : Etude préalable dans le cadre d'URBIS - 1^{er} état de la réflexion sur les substances chimiques (Sébastien, 2014))

en cours bien avancé

non commencé avec éléments préalables

non commencé avec aucun élément préalable

Livrables scientifiques (données / connaissances / Compréhension, modèle, méthode / procédure) ?

Méthode d'aide à la décision pour la priorisation selon des objectifs divers

Base de connaissances sur agents à suivre en fonction des problématiques de recherche

Identification des lacunes en termes de connaissances

consommation dont le tonnage est supérieur à 1 tonne/an. Ce contrôle passe par un enregistrement directement auprès des entreprises et industries. A ce jour, 10 000 composés ont été réglementés. Parmi eux, 2 782 sont produits en grande quantité à l'échelle européenne (> 1000 tonnes/an) (Muir and Howard 2006).

Livrables opérationnels

Base de connaissances sur les substances potentiellement présente dans les EP

Méthode de priorisation des agents à suivre en fonction d'objectifs particuliers notamment pour la question de l'autosurveillance.

Fiche Action N° IS2

TITRE : Compréhension et prévision des mécanismes de formation et de transformation des effluents gazeux dans les réseaux

Coordonnateur scientifique : G. Lipeme Kouyi, F. Springer, P. Buffière

Coordonnateur opérationnel : R. Visiedo

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe : LGCIE-DEEP

Correspondant : G. Lipeme Kouyi, F. Springer, P. Buffière

Equipe : LMFA

Correspondant : P. Salizzoni

Disciplines manquantes : Matériau (matériau innovant permettant de résister à la corrosion), Science sociale (perception des odeurs par les riverains)

Objet de l'action

Dans les réseaux d'assainissement urbains et industriels, des endroits spécifiques (zones d'écoulement exemptes d'oxygène ou anaérobie) peuvent être le siège de la production de composés organiques volatiles (COV), d'ammoniac (NH₃) et de sulfure d'hydrogène (H₂S). Ces substances sont identifiées comme responsables de nombreux problèmes que sont la corrosion des canalisations en ciment constitutives du réseau, des risques pour la santé humaine, et les désagréments causés par leurs odeurs caractéristiques, particulièrement problématiques en environnement urbain. Les objectifs visés sont : i) quantifier et ii) qualifier les flux produits (effluent gazeux, gaz toxiques, asphyxiants et malodorants produits en réseau d'assainissement) dans le but de iii) prévenir les risques liés à leur dispersion.

Méthodes envisagées

Mesures et modélisation de la dispersion du H₂S en réseau d'assainissement. Etudes en laboratoire (thèse Lucie Carrera) pour comprendre le transfert de masse d'oxygène à travers l'interface eau/air.

Sites / données de l'OTHU utilisés :

Ecully (mesure à l'aide d'un nez électronique), D'autres sites pourront permettre de compléter les données.

Etat :

- en cours début
- en cours bien avancé (cadre : Thèse LGCIE-DEEP de Lucie CARRERA, montage du projet ITN GOS, montage projet collaboratif IFD avec Aalborg University, projet Grand Lyon INNOV'R, BQR LGCIE-DEEP piloté par Fanny SPRINGER)
- non commencé avec éléments préalables
- non commencé avec aucun élément préalable Livrables scientifiques (données / connaissances / Compréhension, modèle, méthode / procédure)

Coefficients de transfert, conditions favorisant le transfert, données sur les profils de vitesses d'air en conduite (cas des expérimentation en laboratoire), définition des options numériques appropriées permettant de simuler la dispersion des gaz en réseau, rôle des vitesses d'air sur le transfert de gaz à travers l'interface eau/air, intégration des processus biologiques et chimiques dans les équations de la mécanique des fluides

Livrables opérationnels

Aide à la prédiction de zones vulnérables pour la corrosion cimentaire ; définition de modifications géométriques à apporter à la structure des réseaux afin d'assurer l'aération de son atmosphère ; Prévission de l'influence de la variation des conditions opératoires (débits, température, qualité de l'eau) sur les compositions des phases gazeuse et liquide (utile pour la sécurité et la santé des agents); réalisation d'un outil d'aide à la conception des futurs réseaux d'assainissement selon les contraintes géographiques et sociales

Fiche Action N° IS3

TITRE : Microbiologie des eaux de ruissellement : Source/abondance/virulence/ dangerosité (expologie) / vecteur & Impact de certaines pratiques sur les niveaux de contamination

Coordonnateur scientifique : B. Cournoyer

Coordonnatrice opérationnelle pressentie : C. Thabuis

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe :	LEM	Correspondant :	B. Cournoyer, D. Blaha
Equipe :	EVS	Correspondant :	S. Vareilles, J.-Y Toussaint, M. L. Cottet, O. Navratil
Equipe :	IRSTEA - HHLY	Correspondant :	P. Breil, F. Branger
Equipe :	INSA - LGCIE	Correspondant :	S. Barraud, G. Lipeme-Kouyi
Equipe :	ISA	Correspondant :	P. Namour

Objet de l'action

Le ruissellement des eaux pluviales est responsable du déplacement/transfert de nombreux contaminants chimiques et microbiologiques depuis leur source (diffuse ou ponctuelle / chronique ou accidentelle) jusqu'aux dispositifs récepteurs permettant de réguler les volumes déversés en milieu naturel (cours d'eau), et favoriser leur épuration e. g. bassins de rétention (BR) - infiltration (BI), lagunes, STEP. Les transferts de contaminants chimiques via le ruissellement peuvent devenir très problématiques en zone industrielle (et agricole) et altérer la santé des milieux récepteurs. Nous avons peu d'éléments permettant d'apprécier l'incidence d'une dissémination d'agents microbiens par ruissellement dans le contexte des milieux urbains actuels. Nous savons que de nombreuses activités humaines (ou dispositifs comme les déversoirs d'orage) vont, cependant, aboutir à une contamination microbiologique de ces milieux. Par contre, l'impact du passage de ces micro-organismes dans des milieux humides comme les BR/BI voire des cours d'eau intermittents sur leur physiologie / survie / évolution demeure peu documenté. L'importance de ces transferts dans les cycles épidémiologiques de certaines espèces pathogènes reste à démontrer. L'objectif de cette action est d'initier des travaux fondateurs dans le domaine de la microbiologie des eaux de ruissellement. L'incidence de certaines pratiques de gestion des eaux pluviales comme la rétention-infiltration ou les rejets via un DO vers un cours d'eau intermittent, sur l'écologie de formes microbiennes représentant une préoccupation sanitaire sera donc étudiée. Pour le milieu péri-urbain, une évaluation de l'incidence de certaines pratiques d'épandage ou de gestion des élevages sur la qualité des eaux de ruissellement devrait compléter ces études.

Méthodes envisagées

Cette action requière des compétences multiples (1) en SHS sur l'organisation de la ville ou du milieu péri-urbain, les usages, pratiques et perception, (2) en hydrologie et géo-morphologie, (3) en chimie environnementale, (4) génie civil, (5) en écologie microbienne et microbiologie clinique. Elle s'appuiera sur les sites OTHU historiques pour certaines organisations comme le secteur péri-urbain de Grézieu - la -Varenne (site Chaudanne) et le secteur industriel de la zone urbaine de Chassieu (site Django). Cette action sera complétée par l'étude d'autres organisations comme les zones plus résidentielles, commerciales et des sites sollicités par

des activités sportives et/ou récréatives. Les principales méthodes envisagées pour atteindre les objectifs seront (1) des bilans des pratiques / usages sous la forme d'enquête sur les secteurs retenus, (2) des mesures de terrain permettant d'apprécier les phénomènes de ruissellement, d'érosion et d'infiltration (hyporhéos, nappe), (3) des mesures des teneurs en nutriments ou polluants chimiques et de leur incidence sur la survie des micro-organismes, (4) la modélisation du fonctionnement des hydrosystèmes étudiés et l'analyse des relations avec les modifications de microflore, (5) des bilans exhaustifs de la diversité génétique bactérienne des eaux de ruissellement des secteurs d'étude, complétés d'analyses d'indicateurs des niveaux de la contamination fécale, (6) des suivis d'espèces représentant une préoccupation sanitaire par approches culturelles ou diagnostics moléculaires.

Quelques exemples d'hypothèses à tester : (a) la relation probable entre la prévalence et l'abondance de certaines espèces pathogènes de l'homme et la présence de contaminants chimiques dont les HAP retrouvés en secteurs industriels comme celui de Chassieu, (b) la mauvaise perception des citoyens de la qualité microbiologique des milieux urbains, (c) l'auto-épuration naturelle défavorable à une installation de formes pathogènes ou allochtones, (e) le transfert probable de formes bactériennes contaminantes (provenant de l'homme ou en lien avec ses activités) vers les nappes souterraines.

Sites / données de l'OTHU utilisés :

Sites : (1) Grézieu - la -Varenne / site Chaudanne, (2) Chassieu / site Django, et (3) potentiellement site d'Ecully. Cette action nécessitera la production de données sur la qualité microbiologique des eaux de ruissellement. Des données de microbiologie (associé à des analyses physico-chimiques) d'observation sur le long terme sont essentielles.

Etat :

- en cours début (cadre : Projet MicroMegas AAP ONEMA/AERMC)
- en cours bien avancé (cadre: IMU PRATIC, IMU RIVIERE, ANSES pyo-eau, ANR Cabrres)
- non commencé avec éléments préalables
- non commencé avec aucun élément préalable

Livrables scientifiques

Données métagénomiques bactériennes (diversité) des sites urbains et listing des formes « pathogènes-like »; méthodes de suivi des formes pathogènes et de leur sensibilité aux milieux urbains ; modélisation des transferts en fonction des hydro-systèmes

Livrables opérationnels

Listing des pratiques et usages ayant une incidence sur la dissémination d'agents pathogènes et de l'antibio-résistance via les eaux de ruissellement; indicateurs de la capacité d'auto-épuration de contaminants bactériens par des sédiments

Fiche Action N° IS4

TITRE : Agents Biologiques / biodiversité / biodiversité adverse

Coordonnateur scientifique : J.-P. Bedell & P. Marmonier

Coordonnatrice opérationnelle : L. Campan

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe :	LEHNA E3S	Correspondant :	P. Marmonier
Equipe :	LEHNA IPE-ENTPE	Correspondant :	J.-P. Bedell

Disciplines manquantes : Spécialiste des moustiques (contacts en cours avec Jean-Antoine RIOUX Président du CS de l'IEID de Montpellier)

Objet de l'action

Les organismes et les plantes qui se développent dans les systèmes de gestion des eaux pluviales (e.g. les bassins de rétention et d'infiltration) contribuent à la biodiversité urbaine, et peuvent avoir des implications importantes sur différents plans (santé, biodiversité) mais également sur la façon de gérer ou de mettre en valeur les ouvrages). L'objet de cette action est d'une part d'observer la biodiversité liée à ces dispositifs.

Elle comporte une partie relative aux animaux concernant notamment la multiplication de certains insectes aquatiques d'eau de surface, comme les moustiques par exemple qui nécessite une surveillance importante, en particulier du point de vue des espèces présentes et de leurs traits biologiques.

Elle comporte une partie liée à la végétation en place et son évolution, qu'elle ait été implantée ou qu'elle se développe spontanément.

Une attention particulière sera portée aux dispositifs de rétention et d'infiltration des eaux pluviales qui présentent des caractéristiques de milieux à la fois dégradés, instables mais aussi riches en éléments nutritifs constituant potentiellement des zones à coloniser. La faculté d'adaptation des espèces végétales au vu de la diversité des typologies de bassins de gestion des eaux pluviales rend en effet possible l'implantation d'espèces exotiques ou invasives.

Méthodes envisagées

Le suivi des populations de moustiques sera exploré dans divers bassins de rétention-infiltration d'eau pluviale soit par collecte des larves, soit par capture des adultes. Ce travail sera mené en collaboration avec des chercheurs spécialistes de ces organismes. L'inventaire entrepris et à poursuivre des espèces ou typologie végétales dans certains bassins devront prendre en compte l'identification et le recensement de ces espèces dites invasives.

Sites / données de l'OTHU utilisés :

Bassins de rétention et d'infiltration de Django-Reinhardt et autres bassins de sites satellites.
Selon stage et sa durée on pourra travailler sur au moins 5 bassins dont Django-Reinhardt

Etat :

- en cours début
- en cours bien avancé (cadre: Cliquez ici pour taper du texte.)
- non commencé avec éléments préalables
(lesquels: premier relevé floristique fait dans la Thèse Saulais (2009/2010) ; programme GESSOL 2013, premières études sur le relevé des insectes B. Kaufman)
- non commencé avec aucun élément préalable

Livrables scientifiques (données / connaissances / Compréhension, modèle, méthode / procédure) ?

Pour les moustiques : première estimation des espèces présentes
Relevé et identification si présence d'espèces végétales invasives lors des prochaines visites

Livrables opérationnels

Recommandations pour la conception et le suivi des dispositifs de rétention / infiltration

THEME Gestion à la source vs gestion centralisée (GSGC)

Fiche Action N° GSGC1

TITRE : Méthode de comparaison de l'efficacité des systèmes centralisés et décentralisés vis-à-vis des questions environnementales, sanitaires, économiques, opportunité d'aménagement

Coordonnateur scientifique : S. BARRAUD

Coordonnateur opérationnel : E. Sibeud, L. Campan, C. Laguarigue

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe :	LGCIE-DEEP	Correspondant :	S. BARRAUD, H. CASTEBRUNET
Equipe :	EVS	Correspondant :	A. HONEGGER / F. RENARD
Equipe :	LEM	Correspondant :	Benoit COURNOYER

Objet de l'action

- Alors que des investissements importants sont et seront réalisés par les collectivités (Schéma directeur Assainissement), aidées par les agences pour les promouvoir (10^{ème} programme d'intervention de l'agence RMC par exemple) en faveur de systèmes de gestion alternatifs des eaux de pluie, il est proposé de développer des recherches afin :
- de mieux connaître ce que l'on peut attendre des systèmes alternatifs notamment ceux situés très en amont dans le cycle de l'eau (toitures végétalisées, noues, chaussées réservoirs, ...) vis-à-vis de leurs performances hydrauliques (gestion des flux d'eau), environnementales et sanitaires (gestion de la pollution (notamment micropolluants organiques et des contaminants) et de les mettre en balance par rapport à d'autres fonctions et services qu'ils rendent (autres fonctions d'usage, facilité de maintenance et de gestion, pérennité des dispositifs, coûts, potentialités en termes de paysage, facilitation des aménagements, contribution à la régulation du climat urbain ...);
- d'identifier les perceptions et représentations qu'en ont les maîtres d'ouvrage, les gestionnaires (notamment ceux issus des divers services de collectivités) et des usagers ? Est-ce que ces perceptions, et les pratiques qui en résultent, sont de nature à impacter les performances des systèmes eux-mêmes ?
- d'identifier les blocages et leviers potentiels au sein des collectivités pour développer des stratégies à la source quand les conditions sont requises

- de les évaluer et les comparer à des stratégies centralisées

Méthodes envisagées

Ce travail nécessite le développement :

- de méthodologies d'évaluation performantielles des solutions de maîtrise à la source des eaux pluviales (définition et la délimitation des performances à évaluer et proposition de méthodes pour l'évaluation de ces performances, outils d'analyse globale et multicritère)
- de suivi expérimental des dispositifs alternatifs centralisés et à la source visant :
- à mieux quantifier les flux d'eau, de micropolluants, de contaminants (notamment pathogènes), de biodiversité en lien avec les conditions climatiques sur des systèmes alternatifs centralisés et à la source. Cela permettra d'une part sur un plan scientifique de disposer (i) d'une méthode de suivi transposable (amélioration de la métrologie) et (ii) de résultats autorisant la constitution d'une base de données ou de tendances en termes de comparaison les systèmes centralisés et à la source et qui pourront potentiellement servir aux modèles d'ouvrages (Cf. Fiche GSGC3)

Ces suivis visent d'autre part sur un plan opérationnel à (i) produire des prescriptions en matière d'adoption, conception, réalisation ou gestion des systèmes structurels (techniques) ou non structurels (organisation, sensibilisation des usagers, ...) pour limiter les émissions ou rejets dans les milieux ou (ii) à suivre les pratiques techniques d'entretien et les interventions sur les sites à (iii) donner des éléments pour le plan Climat.

Les aspects perceptions et représentations seront traités soit par des **enquêtes**, soit par **l'immersion de chercheurs au sein de services opérationnels**

Sites / données de l'OTHU utilisés :

Ecocampus Lyon Tech La Doua + Sites du SOERE Urbis, Django Reinhardt (site centralisé), Autres (à définir)

Etat :

- en cours début (cadre : Projet MicroMegas AAP ONEMA/AERMC)
- en cours bien avancé (
- non commencé avec éléments préalables
- non commencé avec aucun élément préalable

Livrables scientifiques

Identification des pollutions (concentrations de micropolluants) et comportements des systèmes, microbiologie (présence de pathogènes), biologie (biodiversité), de perceptions et représentations des acteurs (Sociologie), impact climat (climatologue) pour amélioration des connaissance les effets multiples des systèmes par rapport à l'échelle d'implantation , modélisation des systèmes techniques

Livrables opérationnels

Recommandations pour une bonne appréhension, conception, réalisation et entretien des systèmes à la source par les services (guides ?, autres media à définir)

Fiche Action N° GSGC2

TITRE : Méthode de suivi des systèmes à la source (système à faible flux) bio-physico-chimique - Modélisation fine des systèmes alternatifs notamment végétalisés (vers de nouveaux modèles de conception hydrauliques et de gestion de la pollution)

Coordonnateur scientifique : Jean-Luc Bertrand-Krajewski

Coordonnatrice opérationnelle : Elisabeth Sibeud

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe : LGCIE-DEEP Correspondant : Jean-Luc BERTRAND-KRAJEWSKI

Equipe : LEHNA - IPE Correspondant : Laurent Lassabatère

Objet de l'action

L'OTHU s'est longtemps intéressé aux solutions techniques en aval des bassins versants (grands bassins de retenue décantation et d'infiltration, déversoirs d'orage). Ce nouveau programme intègre les solutions à la source telles que les toitures végétalisées, les noues, les parkings poreux, etc. Il s'agit de définir des méthodes adaptées de suivi de ces dispositifs (flux hydrauliques et polluants) et d'établir des modèles détaillés de leur fonctionnement hydrologique.

Méthodes envisagées

Dans un premier temps, les recherches seront consacrées aux toitures végétalisées. Une deuxième étape sera consacrée à d'autres dispositifs (chaussées à structure réservoir, noues, biofiltres ou tranchées).

Dans le cas des toitures végétalisées, il s'agira de mesurer les variables météorologiques de base (pluie, évaporation et évapotranspiration) et les grandeurs caractéristiques du fonctionnement de la toiture (débit sortant, volume stocké). A partir de ces données, des modèles de fonctionnement semi-conceptuels seront développés, testés et vérifiés.

Une approche similaire sera adoptée pour les autres dispositifs

Sites / données de l'OTHU utilisés :

Le site de toiture sera celui de Sogaris, situé à Mions, qui est instrumenté et suivi dans le cadre du projet GEPETO (partenaires : LGCIE-DEEP, Grand Lyon et Le Prieuré (coord.)), les autres dispositifs seront ceux du site ECOCAMPUS

Etat :

- en cours début (cadre : projet GEPETO sur les toitures végétalisées, Micromegas en partie)
- en cours bien avancé
- non commencé avec éléments préalables
- non commencé avec aucun élément préalable

Données et modèles, publications scientifiques

Livrables opérationnels

Données, modèle de toiture utilisable par le Grand Lyon sous une forme opérationnelle (interface utilisateur adaptée)

Fiche Action N° GSG3

TITRE : Influence (rôle) des usages et des moyens de gestion sur le comportement des Systèmes

Coordonnateur scientifique : A. HONNEGER

Coordonnatrice opérationnelle : E. SIBEUD

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe : EVS

Correspondant : A. Honneger, M. Cottet

Equipe : LGCIÉ - DEEP

Correspondant : S. Barraud, F. Cherqui

Autres

Cette action pourra intégrer les compétences des climatologues de l'OTHU, des thermiciens du CETHIL ou de l'IRSTV (URBIS)

Objet de l'action

De nouvelles visions en matière de gestion des EP sont aujourd'hui développées pour réconcilier ville et nature. Dans le domaine de la gestion des EP, cela se traduit par le recours de plus en plus fréquent aux techniques alternatives à la source. Outre l'intérêt qu'elles peuvent présenter en matière de gestion des flux d'eau et de polluants qui sont au cœur de l'action GSGC1 ou GSGC2, elles présentent des potentialités reposant globalement sur les convictions suivantes : (i) favoriser des mesures concrètes mais évolutives pour aménager l'espace urbain qui soient en outre adaptées à l'ampleur du changement global, (ii) assurer le retour des habitants en zone urbaine dense, (iii) intégrer des usages multiples, (iv) produire des ambiances originales et adaptées en différents enjeux. Cependant leur mode même de conception et de gestion est complexifié par des organisations de services morcelés, des compétences éparpillées et des points de vue multiples.

L'objet de cette action est centré d'une part sur la question de l'intégration de ces nouvelles formes de gestion par les organisations qui décident, celles qui conçoivent et celles qui gèrent. Il s'agit donc (i) de comprendre les difficultés occasionnées par ce changement de pratiques techniques du point de vue des services d'une collectivité ou d'un maître d'ouvrage privé face à des enjeux multiples, (ii) d'identifier des freins potentiels et de trouver des solutions de déblocage et/ou d'anticipation de blocage en analysant en outre le décalage entre risques perçus et connaissances avérées, (iii) d'identifier des mes-utilisations pouvant remettre en cause ce principe de gestion à la source. Une attention particulière sera portée aux dispositifs végétalisés

Cette action vise d'autre part à mieux comprendre la perception des usagers et leur représentation pour des systèmes dont le rôle et l'impact sont plus directement sensibles sur le fonctionnement des systèmes (Cet aspect est en lien direct avec l'Action GSGC1).

L'ensemble servira à terme également à la conduite de l'action GGEU1.

Méthodes envisagées

Le travail à accomplir fait appel à de nombreuses disciplines présentes pour la plupart dans l'OTHU. Il pourra consister à :

- Participer au recensement et à l'évaluation des techniques alternatives mises en œuvre sur le territoire du Grand Lyon avec une analyse de leur évolution dans le temps et des modes de gestion développés autour de ces techniques par les différents corps de métier des collectivités (eau, voirie, propreté et espaces verts) ;
- Effectuer une recherche sur le territoire national et européen des expériences en cours dans d'autres collectivités
- Sélectionner des terrains d'études, au Grand Lyon et ailleurs et réaliser des entretiens collectifs et individuels des équipes techniques et/ou suivi de type ethnographiques ;
- réaliser des enquêtes de terrains auprès des usagers pour déterminer leur perception des terrains d'étude ;
- recenser les bénéfices liés à ces techniques (rapport à l'eau et à la nature, sensibilisation et préservation de la ressource en eau, bienfaits du végétal sur la santé, le microclimat local, le lien social, la biodiversité, la qualité de l'air, la valorisation du bâti, etc.) en lien avec les équipes réfléchissant à l'opportunité d'un observatoire du climat urbain (projet EPOC)
- établir un état de l'art en psychologie relative à l'objet technique (psycho-géographie, résistance au changement, sociologie du travail, innovation) ;
- synthétiser les résultats des différents projets de recherche en cours au Grand Lyon ;
- proposer des adaptations ou des compléments aux campagnes de mesures en cours ;
- proposer des pistes puis travailler avec les équipes sur des solutions de déblocage et/ou d'anticipation de blocage ;
- tester ces solutions sur les terrains d'étude.

Sites / données de l'OTHU utilisés :

Ecocampus Lyon Tech La Doua et autres sites du Grand Lyon

Etat :

- en cours début (cadre: Principalement Thèse de Nina Cossais (CIFFRE demandée au sein de la direction de l'Eau du Grand Lyon) Micromegas, Couplage aux travaux sur l'opportunité de construire un observatoire du climat en ville (projet EPOC) pourra s'appuyer sur les travaux OTHU des thèses de C. Patouillard (2015) et S. Baati (2015))
- en cours bien avancé (cadre:
- non commencé avec éléments préalables
- non commencé avec aucun élément préalable

Livrables scientifiques (données / connaissances / Compréhension, modèle, méthode / procédure)

Analyses des pratiques du point de vue des usagers et organisations en charge de l'adoption, la conception et la gestion alternative

Livrables opérationnels

Recommandations, guide

Organisation d'une journée d'échange sur ce thème avec le GRAIE sur 2016 ou 2017

Fiche Action N° GSG4

TITRE : Mesure de l'efficacité de politiques publiques en faveur de la décentralisation des moyens de gestion des EP vis-à-vis des questions urbaines à l'échelle d'une agglomération

Coordinatrices scientifiques : S. Barraud, A. Honegger

Coordonnatrice opérationnelle : E. Sibeud (Grand Lyon); Fabien Abad (AERMC)

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe : LGCIE - DEEP Correspondant : S. Barraud, F. Cherqui

Equipe : EVS Correspondant : A. Honneger, S. Vareilles, M. Cottet, F. Renard

Equipe : LEM Correspondant : B. Cournoyer

Autres

D'autres services en lien avec le plan Climat, le service Arbre et Paysage du Grand Lyon pourraient être sollicités ainsi que des chercheurs hors OTHU CETHIL à Lyon ouIRSTV Nantes sur les aspects thermo-aéroliques.

Objet de l'action

L'objet de cette action est de développer des méthodes permettant de mesurer l'efficacité de politiques publiques en faveur de la décentralisation des moyens de gestion des EP vis-à-vis des questions urbaines (lutte contre les inondations, ICU, potentiel de propagation des contaminants et des polluants, opportunité d'aménagement) à l'échelle d'une agglomération. Elle s'intéressera notamment :

- (i) à l'identification et l'appréhension des différents enjeux à l'échelle d'une agglomération pour lesquels la gestion des EP peut avoir un effet ainsi que leurs possibles synergies ou contre-productions
- (ii) à la pertinence des politiques courantes (politiques de débits ou volumes limités ou d'abattement des rejets polluants, d'urbanisation particulière, politiques environnementales, maintien de conditions de pré-développement pour les milieux ...) et à leur impact sur la gestion des eaux face aux différents enjeux identifiés,
- (iii) aux modes d'expression de ces politiques (règlements, taxes, incitations financières, outils de sensibilisation et de communication ou autre) et à leurs modalités d'application et de suivi (contrôle coercitif, délégation de gestion, éducation, ...)

Méthodes envisagées

L'action pourra dans un premier temps permettre (i) de réfléchir en groupe de travail à la multiplicité et la possibilité de synergie positive ou négative des enjeux pour lesquels la gestion des EP peut avoir un effet, (ii) de faire un point de type benchmark auprès d'autres collectivités françaises et étrangères pour voir comment elles appliquent la gestion à la source (On pourra notamment compléter les travaux de Guido Petrucci (2012) et solliciter le groupe de travail international SOCOMA) (politiques courantes et modalités), et enfin (iii) de définir des mesures qui pourraient permettre de qualifier voire quantifier les effets de ces politiques vis-à-vis d'enjeux ciblés.

Sites / données de l'OTHU utilisés :

Les données de l'OTHU pourraient servir à l'inférence de tendances

Etat :

en cours début

(cadre : à construire complètement, la thèse de Nina Cossais pourrait alimenter grandement cette action)

en cours bien avancé

non commencé avec éléments préalables

non commencé avec aucun élément préalable

Livrables scientifiques (données / connaissances / Compréhension, modèle, méthode / procédure)

Méthodes d'appréhension des politiques publiques et méthodes de suivi

Livrables opérationnels

Organisation d'une journée d'échange sur ce thème avec le GRAIE sur 2016 ou 2017 (la même que celle identifiée à l'action GSG3.

THEME Métrologie (METR)

Fiche Action N° METR1

TITRE : Amélioration des mesures en continu et intégrative des RUTP

Coordonnateur scientifique : Jean-Luc Bertrand-Krajewski

Coordonnateur opérationnel : Régis Visiedo

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe : LGCIE-DEEP Correspondant : Jean-Luc Bertrand-Krajewski

Partenariat URBIS

Objet de l'action

L'amélioration des mesures concerne les aspects suivants :

- a) Association turbidité + conductivité pour mieux estimer les concentrations en DCO totale et dissoute
- b) Mise en œuvre des spectromètres UV-visible pour l'estimation en continu de la DCO dissoute et d'autres indicateurs (H₂S par exemple).
- c) Validation de protocole de pesée en continu de mesurage des vitesses de chute des matières en suspension
- d) Exploration de mesure au moyen de capteurs (intégratifs ou continus), pour des conditions de réseau d'assainissement, de nouveaux indicateurs polluants (métaux, polluants organiques, etc.).

Méthodes envisagées

- a) Utilisation et adaptation des suivis OTHU habituels sur les sites Ecully et Chassieu, puis établissement des corrélations avec le logiciel Evohé.
- b) Utilisation et adaptation des suivis OTHU habituels sur les sites Ecully et Chassieu, puis établissement des corrélations avec Evohé. Budgets supplémentaires à prévoir pour le volet H₂S qui n'est pas inclus dans les suivis OTHU actuels.
- c) Recherche à développer à LGCIE-DEEP à partir de premiers résultats obtenus en 2014 sur le mesurage des vitesses de chute par mesurage de la turbidité.
- d) Développement et suivis de nouveaux capteurs, en partie dans le cadre du projet SMILE (financement FUI).

Sites / données de l'OTHU utilisés :

Ecully, Chassieu et DSM (locaux Provademse).

Etat :

- en cours début (cadre : pour le volet d) et b)
- en cours bien avancé (cadre: pour les volets a et b)
- non commencé avec éléments préalables (lesquels: Cliquez ici pour taper du texte.)
- non commencé avec aucun élément préalable (H2S pour le volet d)

Livrables scientifiques (données / connaissances / Compréhension, modèle, méthode / procédure) ?

- a) Association turbidité + conductivité pour mieux estimer les concentrations en DCO totale et dissoute : aucun développement scientifique prévu, juste acquisition de données spécifiques OTHU.
- b) Mise en œuvre des spectromètres UV-visible pour l'estimation en continu de la DCO dissoute et d'autres indicateurs (H2S par exemple) : aucun développement scientifique prévu, juste acquisition de données spécifiques OTHU.
- c) Validation de protocole de pesée en continu de mesurage des vitesses de chute des matières en suspension : publication scientifique du nouveau protocole, rédaction d'un protocole et d'un mode opératoire détaillés.
- d) Exploration de mesure au moyen de capteurs (intégratifs ou continus), pour des conditions de réseau d'assainissement, de nouveaux indicateurs polluants (métaux, polluants organiques, etc.)

Livrables opérationnels

- a) Association turbidité + conductivité pour mieux estimer les concentrations en DCO totale et dissoute) : la méthode sera implémentée et utilisable directement dans Evohé.
- b) Mise en œuvre des spectromètres UV-visible pour l'estimation en continu de la DCO dissoute et d'autres indicateurs (H2S par exemple) : la méthode sera implémentée et utilisable directement dans Evohé.

Fiche Action N° METR2

TITRE : Mise en œuvre de mesures spécifiques et développement opérationnel de techniques : mesure du transport solide par sonar, leaping weir et mesures de vitesse de surface par caméra

Coordonnateur scientifique : G. LIPEME KOUYI

Coordonnateur opérationnel : R. VISIEDO

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe : LGCIE-DEEP Correspondant : G. LIPEME KOUYI

Equipe : IRSTEA Correspondant : F. BRANGER (mesure des vitesses de surface ?)

Objet de l'action

Tester et valider des dispositifs (leaping weir) et techniques de mesures spécifiques (mesure du transport solide par sonar et mesure des vitesses de surface par caméra). Le leaping Weir permet de prélever la fraction particulaire décantable et de mesurer les faibles débits (début et fin de pluie, temps sec, etc.). Les deux autres techniques sont de moyens de mesure permettant de comprendre les mécanismes d'écoulement et de transports des solides.

Méthodes envisagées

Développements expérimentaux en laboratoire pour le cas du transport solide (en partenariat avec TU Delft) ; traitement des images vidéo et suivi d'objets transportés en surface (pour le cas des mesures de vitesse de surface)

Sites / données de l'OTHU utilisés :

Chassieu (caméra et leaping weir), réseau Grand Lyon pour le sonar

Disciplines manquantes : Traitement du signal

Etat :

- en cours début (cadre : Master Recherche en partenariat avec TU Delft (transport solide par sonar), mesure de vitesses par caméra et leaping weir (projet ANR CABRES, en cours de développement)
- en cours bien avancé
- non commencé avec éléments préalables
- non commencé avec aucun élément préalable

Livrables scientifiques (données / connaissances / Compréhension, modèle, méthode / procédure) ?

Evaluation des incertitudes, algorithme de traitement de données (extraction des vitesses de surface), flux de solides mobilisé par charriage (mesure par sonar)

Livrables opérationnels

Produits : Dispositif Leaping Weir, logiciel de traitement de données de vitesse de surface, méthode d'estimation des flux de matières solides charriées

Fiche Action N° METR3

TITRE : Représentativités spatiale et temporelle des échantillonnages et des mesurages en réseau d'assainissement

Coordonnateur scientifique : G. LIPEME KOUYI

Coordonnateurs opérationnels pressentis : A. DENIS, C. BERNARD, R. VISIEDO

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe : LGCIE-DEEP Correspondant : G. LIPEME KOUYI
Equipe : LMFA Correspondant : N. RIVIERE, E. MIGNOT
Equipe : EVS Correspondant : par S. Vareille et J.-Y. Toussaint (sur observation des pratiques métrologiques, processus d'adoption de l'instrumentation intégrée, adéquation pratique métrologie/compétences, etc.
Intérêt : majeur - moyen

Objet de l'action

La présence de plusieurs singularités (coudes, chutes et ruptures de pentes, etc.) et ouvrages spéciaux (confluences, défluences, déversoirs d'orage, poste de relèvement, etc.) complique la compréhension du fonctionnement hydraulique des réseaux d'assainissement. Ces singularités et ouvrages spéciaux impactent la représentativité spatiale et temporelle des échantillonnages et mesurages car ils influencent fortement les écoulements (hydrodynamique et dispersion des polluants particuliers et dissous) sur de longues distances vers l'amont et/ou à l'aval. L'objectif principal est de mener une analyse hydraulique pertinente permettant de qualifier et de mieux concevoir les sites de mesure en réseau d'assainissement (optimisation de l'emplacement de capteur/de préleveur, développement de dispositif de mesures comme le DSM_Flux, passage d'une mesure ponctuelle à la notion de flux, etc.).

Méthodes envisagées

Modélisation hydraulique des sites potentiels dans le but de les qualifier ; mesurages préalables de hauteur, vitesses et turbidité (précampagnes avant de définir les conditions d'échantillonnage, etc.) ; études en laboratoire (jonction au LMFA et DSM au LGCIE-DEEP) ; traitement des mesurages en continu dans le but de cerner le fonctionnement hydraulique au voisinage des points stratégiques de mesure

Sites / données de l'OTHU utilisés :

Canalisation d'entrée du bassin de retenue Django Reinhardt (Chassieu), déversoir Ecully (amont/aval déversoir d'orage), DSM Ecully

Etat :

- en cours début
- en cours bien avancé (cadre: ANR Mentor, brevet DSM)
- non commencé avec éléments préalables
- non commencé avec aucun élément préalable Livrables scientifiques (données / connaissances / Compréhension, modèle, méthode / procédure) ?

Modèles CFD des ouvrages spéciaux (confluences, défluences, déversoirs) ; prise en compte des incertitudes dans les modèles hydrauliques ; données de laboratoire

Livrables opérationnels

Guide sur la qualification et la conception des sites de mesure en réseau ; démarche de mise en place d'une instrumentation intégrée (= prise en compte de la chaîne métrologique complète) ; règles d'exploitation du DSM installé à Ecully ; inventaires des adaptations nécessaires pour se conformer au nouvel arrêté d'autosurveillance réseaux

Fiche Action N° METR4

TITRE : Amélioration de la mesure dans les eaux souterraines et les rivières

Coordonnateurs scientifiques : P. Namour, C.Durrieu, B. Cournoyer

Coordonnateurs opérationnels présents : R. Visiedo, R. Philippe

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe : ISA Correspondant : Ph. Namour, E. Vulliet

Equipe : LEM Correspondant : B. Cournoyer

Equipe : ENTPE Correspondant : C. Durrieu

Discipline Manquante : Chimimétrie

Objet de l'action

Développement de méthodes et de microsystèmes de quantification en continu des flux de polluants en rivière et eaux souterraines. Conception de systèmes virtuels (mesure & modélisation) de suivi en continu des eaux souterraines et superficielles

Méthodes envisagées

- Microsystème de mesure de "effets toxiques". Deux cibles visées : perturbateurs endocriniens (récepteur ER α) et activité anti-cholinestérase (nanofibre enzymatique)
- Développement de biocapteurs à cellules entières (micro-algues et levures) pour évaluation de l'impact écologique des flux polluants
- Développement de méthodes pour la détection et la quantification de traces de micropolluants dans les eaux de surface et souterraines.
- Développement de systèmes de mesure de germes pathogènes et de micropolluants (voir ME2)

Sites / données de l'OTHU utilisés :

Sites : Bassin Yzeron, Grézieu-la-Varenne, Django Reinhardt, La Doua

Etat :

- en cours début (cadre : Projet FUI Smile - Station métrologique pour la surveillance des eaux urbaines)
- en cours bien avancé (cadre: Programme d'Avenir Lyon Saint-Étienne PALSE 2013 - PolCarb : Elaboration of analytical environmental micro-systems in carbonaceous and nitrated materials deposited on flexible substrates, through laser technologies: Application to pollutant and pathogen monitoring in rivers)
- non commencé avec éléments préalables
(proposition LI-ANR : (1) Bactéri'eau - Microfluidic smart monitoring of *Escherichia coli* in water ; (2) Witness - Water investigation tool based on networks of efficient smart sensors; (3) Fluid'O - Microfluidic chip for smart monitoring of water quality)
- non commencé avec aucun élément préalable

Livrables scientifiques (données / connaissances / Compréhension, modèle, méthode / procédure) ?

Mesures de concentrations polluantes et d'abondance microbienne. Quantification des flux de pollution et localisation des micropolluants et des pathogènes (points & moments névralgiques), pour amélioration du suivi et de la gestion des bassins versants (optimisation des points instrumentés, des politiques de remédiation et de la gestion opérationnelle d'un bassin versant).

Développement de méthodes et dispositifs de mesure de polluants et de pathogènes in situ. Etude de la réponse d'algues et levures immobilisées in situ.

Livrables opérationnels

Recommandations pour une bonne instrumentation, suivi et gestion des points critiques d'un bassin versant

Méthodes envisagées

Il existe aujourd'hui plusieurs supports de gestion des données OTHU (BDOH, Vigilance, Evohé) ainsi qu'un catalogue de métadonnées.

1. Le logiciel Evohé, intégrant des algorithmes de pré-traitement et traitement de données permet de traiter des séries de données chronologiques, depuis l'installation d'un capteur jusqu'à l'exploitation finale des données validées. Il rend applicable par tout utilisateur, opérationnel ou chercheur, de façon simple, l'ensemble des méthodes et outils métrologiques et de validation des données développé depuis 2001 dans le cadre de l'OTHU. Evohé est disponible avec une interface en français et en anglais. Il est désormais utilisé en « routine expérimentale » au LGCIE-DEEP. Son développement continue.
2. Les chroniques à pas de temps variable acquises sur le bassin versant de l'Yzeron sont quant à elles gérées dans BDOH (Base de Données pour les Observatoires en Hydrologie) qui a pour vocation de permettre la gestion, la bancarisation et la mise à disposition des données hydrologiques et biogéochimiques issues des observatoires de long terme gérés par ou dans lesquels est fortement impliqué Irstea. BDOH héberge les données acquises par Irstea sur le bassin de l'Yzeron, issues du suivi de long terme OTHU et de projets de recherche plus ciblés s'appuyant sur l'observatoire (ex : AvuPUR, INVASION, EPEC...), et a vocation à intégrer les données produites par d'autres partenaires de l'OTHU s'ils le souhaitent. Le développement de BDOH est poursuivi notamment par l'intégration de données géographiques (cartes d'occupation des sols par exemple) et par le développement d'une interface cartographique plus conviviale. Plusieurs actions sont envisagées pour disséminer l'outil, comme par exemple des petites sessions de formation pour les utilisateurs et les gestionnaires de données.
3. Trois ateliers internes sur les modalités d'échange de données entre 2009 et 2013 ont permis de définir les fonctionnalités escomptées, les conditions de développement et les tests d'un outil de gestion de métadonnées aujourd'hui en service. La réflexion a associé celle du SOERE URBIS de manière à créer les conditions d'échange inter-observatoires. L'outil est par ailleurs compatible avec le géo-répertoire développé par la ZABR et respecte les règles de la directive européenne (INSPIRE). Les équipes de l'OTHU alimentent tous les ans le catalogue avec les données acquises dans l'année. Cet outil permet donc un recensement des données OTHU favorisant leur partage et leur valorisation.
4. Par ailleurs, dans le cadre de la réhabilitation des sites de Chassieu et Ecully, les données en continu seront désormais acquises par du matériel National Instrument (acquisition à la seconde) et seront prétraitées en routine en quasi temps réel.

En résumé, les principaux outils de gestion des données existent et leur développement se poursuit.

Sites / données de l'OTHU utilisés :

- Chassieu, Ecully : ensemble des données hydrologiques quantité/qualité
- Yzeron : ensemble des données hydrologiques quantitatives (pluie, débit, etc.) et potentiellement données biogéochimiques acquises sur Grézieu
- Ensemble des données de l'OTHU dans le cadre des métadonnées

A étendre à tous les sites et données OTHU.

Etat :

- en cours début (cadre : Comblement des données manquantes via un projet « Bonus Qualité Recherche » INSA)
- en cours bien avancé (cadre: gestion des données OTHU récurrente, développement du logiciel EVOHE)
- non commencé avec éléments préalables
- non commencé avec aucun élément préalable

Livrables scientifiques (données / connaissances / Compréhension, modèle, méthode / procédure) ?

Données validées à utiliser pour les études présentes et futures.

Algorithmes avancés de traitement des données continues et discrètes

Livrables opérationnels

Catalogue de métadonnées en ligne ; données hydrologiques à disposition sur BDOH.

Fiche Action N° GED2

TITRE : Fouilles de données

Coordonnateurs scientifiques pressentis : J.-B. Aubin, S. Barraud, H. Castebrunet

Coordonnateur opérationnel : à Définir

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Toutes les équipes sont potentiellement concernées. Cette action ne pourrait cependant se faire qu'avec des spécialistes de méthodes de fouilles de données avec lesquels l'OTHU est en contact (LIRIS INSA) via le projet CNRS Mastodons par exemple.

Objet de l'action

La validation des séries de données conduit à développer des méthodes censées repérer et éliminer les anomalies (outliers). Or de grandes variabilités sont observées sur les séries temporelles sans qu'elles ne trouvent de causes avérées. Il peut être légitime de se poser la question de savoir si ces outliers sont des points aberrants ou bien s'ils reflètent des situations réelles plausibles (accidents, singularités). L'exploitation de ces comportements anormaux par le croisement des informations qualitatives et quantitatives à l'aide de méthodes de fouilles de données (recherche de motifs entre grandeurs acquises ou entre grandeurs acquises et événements extérieurs) pourrait s'avérer extrêmement précieuse pour permettre de discriminer les valeurs rares mais réalistes susceptibles même de jouer un rôle dans les phénomènes observés, d'en questionner les causes et d'induire de nouveaux modes d'observation. Cela constituerait une vraie piste de progrès.

Cette mise en place de détection de « situations anormales » pourrait en outre permettre d'avancer soit dans la compréhension de leurs origines et de leur impact sur le fonctionnement des systèmes soit dans une meilleure modélisation.

Cette meilleure connaissance pourrait permettre à son tour de mieux mesurer, de mieux valider les données (données de meilleure qualité et/ou informations à ne pas manquer), de disposer de séries temporelles complètes (combler des lacunes sur des bases plus solides), etc.

Méthodes envisagées (Environ 5 lignes) : Fouille de données

Sites / données de l'OTHU utilisés : Tous sites OTHU

Etat :

- en cours début
- en cours bien avancé
- non commencé avec éléments préalables
- non commencé avec aucun élément préalable (sinon le contact avec des spécialistes de fouilles de données du LIRIS)

Livrables scientifiques

(données / connaissances / Compréhension, modèle, méthode / procédure) ?

Méthodes de fouilles de données adaptées à nos problématiques

Meilleures appréhension des causes de variations des grandeurs

Livrables opérationnels

(à définir)

Fiche Action N° GED3

TITRE : Analyse récurrente des évolutions et coévolutions des grandeurs mesurées

Coordonnateur scientifique : Hélène Castebrunet

Coordonnateur opérationnel pressenti : F. Abad (Agence de l'Eau)

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe :	LGCIÉ-DEEP	Correspondant :	Hélène Castebrunet, Sylvie Barraud, Jean-Baptiste Aubin
Equipe :	IRSTEA	Correspondant :	Isabelle Braud
Equipe :	LEHNA	Correspondant :	Pierre Marmonier

Objet de l'action

L'objet de cette action est d'acquérir et traiter des chroniques de données sur le long terme permettant d'estimer (i) la dynamique d'un phénomène, nécessitant des mesures à des pas de temps courts, et (ii) son évolution au cours du temps sur de longues périodes.

Dans le cadre de l'OTHU, de longues chroniques sont acquises depuis 10-15 ans sur des données diverses.

Pour appréhender les effets des rejets urbains de temps de pluie, beaucoup de travaux ont été menés sur les dynamiques courtes (échelle de l'évènement pluvieux par exemple) mais peu ont encore exploré l'évolution sur le long terme.

Concrètement plusieurs questions sont en suspens :

- Des tendances sur les grandeurs mesurées sont-elles visibles depuis plus une dizaine d'années ?
- Voit-on dans les chroniques des effets locaux (modification de l'urbanisation du bassin versant, implantation ou délocalisation d'industries, révision des conventions de branchements, etc.) qui pourraient permettre d'avoir une meilleure appréhension des phénomènes et de leur variabilité et donc de mieux gérer les systèmes d'assainissement? On voit par exemple des fluctuations très importantes des apports en matières en suspension (MES) à l'exutoire des bassins versants et des évolutions marquées qui semblent avoir lieu à l'exutoire d'ouvrages (bassin de retenue par exemple). Que ce soit pour les MES ou pour d'autres paramètres, cela correspond-il à une tendance réelle ou n'est-elle pas significative compte-tenu des incertitudes sur les chroniques ? Existe-t-il des effets saisonniers qui amplifient ces fluctuations ? Est-ce que ces évolutions sont concomitantes à d'autres ? (régimes des pluies, urbanisation des Bassins Versant, évolution des hauteurs de nappes...)

Sur un plan opérationnel, cette étude a 3 objectifs :

- Elle doit permettre de mieux appréhender la variabilité des débits et de la qualité des eaux urbaines et la relier à des phénomènes locaux au sein des bassins versants, climatiques, etc.
- Elle doit permettre de discuter ces tendances, de proposer des orientations pour la gestion des systèmes d'assainissement en lien avec l'auto-surveillance des réseaux,

- Elle vise enfin un meilleur contrôle des flux rejetés dans les milieux naturels notamment en zone urbaine.

Méthodes envisagées

Pour mener à bien cette action, la méthodologie envisagée est la suivante :

- Identifier les questions opérationnelles qui méritent l'étude du long terme,
- Faire un recensement et évaluer la pertinence de méthodes d'analyse évolutives des données,
- Capitaliser et exploiter les longues chroniques de données acquises en appliquant les méthodes les plus pertinentes sur les chroniques de manière à répondre aux questions identifiées préalablement,
- Croiser les chroniques entre elles afin de mieux comprendre les corrélations entre les différentes variables et les potentiels impacts entre elles,
- Evaluer l'apport d'approches à base de « signatures hydrologiques » (ex : courbes de débits classés, courbes débit-durée-fréquence) pour détecter les évolutions sur les chroniques hydrologiques.

Sites / données de l'OTHU utilisés :

- Chassieu et Ecully : données de pluie, débit, pH, conductivité électrique, température, turbidité transformée en concentration en matière en suspension à l'exutoire d'un réseau ; température, hauteur de nappe, O₂ dissous, conductivité dans la nappe ; mesure de concentrations en polluants lors de campagnes de mesure
- Bassin de l'Yzeron : données de pluie, de débits (cours d'eau naturels et réseaux)

Disciplines manquantes Cliquez ici pour taper du texte.

Etat :

- en cours début (cadre : Projet AERMC CHRONOTHU)
- en cours bien avancé
- non commencé avec éléments préalables
- non commencé avec aucun élément préalable

Livrables scientifiques (données / connaissances / Compréhension, modèle, méthode / procédure) ?

Définition de méthodes d'analyse d'instationnarité potentielle dans les séries continues et discrètes

Articles scientifiques dans des revues internationales de rang A

Livrables opérationnels

Rapports de synthèse permettant de fournir des connaissances / méthodes directement appropriables et utilisables par les opérationnels en terme de gestion sur le long terme des ouvrages de gestion des eaux pluviales.

Analyse de tendance d'évolution des grandeurs permettant d'inférer des changements pouvant impacter les systèmes de gestion des eaux et des milieux

Fiche Action N° GED4

TITRE : Quantification des incertitudes et propagation dans la modélisation

Coordonnateur scientifique : F. Branger, Irstea HHLY

Coordonnateur opérationnel :

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe : IRSTEA HHLY

Correspondant : F. Branger

Equipe : LGCIE-DEEP

Correspondants : H. Castebrunet, J.-L. Bertrand-Krajewski

Objet de l'action

L'estimation des incertitudes sur les mesurages réalisés dans le cadre de l'OTHU est une question clef sur laquelle les équipes travaillent depuis plusieurs années. L'objectif de cette action est d'une part de poursuivre le développement ou la capitalisation sur un plan opérationnel les méthodes et outils pour quantifier les incertitudes sur différentes grandeurs (e.g. pour LGCIE-DEEP : la quantification des incertitudes sur les mesurages des faibles débits (avec deux cas particuliers : i) faibles débits de temps sec à Chassieu, ii) très faibles à faibles débits évacués par les toitures végétalisées - projet GEPETO), ainsi que sur la prise en compte des incertitudes dans l'étude des tendances à partir des longues chroniques de données (projet Chronothu) et pour IRSTEA, l'action sera centrée sur les mesurages de débit en cours d'eau (surface libre)). L'objectif sera d'autre part surtout de développer des méthodes permettant d'évaluer la propagation des incertitudes dans la modélisation hydrologique.

Méthodes envisagées

Pour LGCIE-DEEP, dans le cadre de la réhabilitation des bungalows de mesure, une meilleure prise en compte des erreurs (maintenance, étalonnage, biais systématique) par un système d'acquisition codé en interne permettra d'améliorer la quantification des incertitudes. Le développement du logiciel EVOHE pour le traitement de ces incertitudes de mesure sera poursuivi. En ce qui concerne l'analyse des tendances décennales, des méthodes statistiques tenant compte de ces incertitudes seront développées.

Pour IRSTEA, on s'appuiera sur les développements déjà réalisés dans la méthode BaRatin qui combine analyse du comportement hydraulique des stations et approche statistique Bayésienne, et les prolongements développés dans le cadre du stage d'I. Horner (2014).

Les différentes méthodologies développées pourront être comparées pour s'enrichir mutuellement.

Les méthodes de propagation des incertitudes sur les modèles

Sites / données de l'OTHU utilisés :

Potentiellement tous les sites OTHU + les sites GEPETO.

Etat :

- en cours début
- en cours bien avancé (cadre: IRSTEA : projets non directement OTHU : convention IRSTEA/SCHAPI, appui aux DREAL et CDD I. Horner ; LGCIE-DEEP : SIPIBEL, CHRONOTHU, SMILE, GEPETO).
- non commencé avec éléments préalables
- non commencé avec aucun élément préalable

Livrables scientifiques (données / connaissances / Compréhension, modèle, méthode / procédure) ?

Méthodologies d'estimation des incertitudes et d'impact sur la modélisation

Formalisation sous la forme d'outils logiciels

Quantification des incertitudes et de leur impact sur un certain nombre de grandeurs mesurées sur les différents sites OTHU

Livrables opérationnels

Logiciels d'analyse et calcul BaRatinAGE v2.0 et EVOHE versions 2015 et 2016.

Documentation et sessions de formation

THEME Gestion globale des eaux urbaines

Fiche Action N° GGEU1

TITRE : Gestion patrimoniale des ouvrages de gestion des eaux usées et pluviales

Coordonnateur scientifique : Frédéric Cherqui

Coordonnateurs opérationnels pressentis : C. Gibello (Grand Lyon), F. Abad (Agence de l'Eau), E. Sibeud (Grand Lyon)

Partenaires et Equipes de recherche concernées

Equipe : LGCIE-DEEP Correspondant : Frédéric Cherqui

Autre : action qui sert aux autres équipes

Objet de l'action

La gestion patrimoniale des infrastructures d'eaux pluviales et usées a pour objectif de maintenir les performances des infrastructures tout en minimisant les coûts de gestion associés. En termes opérationnels, cela se traduit par la programmation des inspections des ouvrages, l'évaluation de l'état de santé et donc des performances, puis la programmation des réhabilitations.

L'action portera sur deux aspects.

Le premier concernera la gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement et visera à fiabiliser l'évaluation de l'état de santé des conduites, ainsi qu'à proposer des méthodes pour prioriser les besoins en inspection des conduites.

Le deuxième consistera à décliner le concept de gestion patrimoniale aux techniques alternatives. Il s'agira d'étudier la disponibilité et la fiabilité des données et des connaissances nécessaires à l'organisation des investigations, à l'évaluation des ouvrages, aux décisions de réhabilitation.

Méthodes envisagées

1. Sur la gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement, elle visera à :

- Fournir des moyens et méthodes pour fiabiliser l'évaluation des performances des conduites d'assainissement (caractérisation et diminution des incertitudes liées aux relevés des désordres par les opérateurs, croisement de l'état de santé observé avec d'autres informations sur l'environnement des conduites selon une approche de type risque) ;
- Étudier comment prioriser les besoins en inspection des conduites. Deux approches de priorisation sont envisagées. Tout d'abord, il est possible de cibler les conduites pour lesquelles un mauvais état de santé conduira à impacter les performances du système (approche risque). Deuxièmement, la connaissance de l'état

de santé d'une partie du patrimoine ainsi que la connaissance d'informations sur les caractéristiques et l'environnement des conduites peut permettre de prédire l'état de santé des conduites non inspectées (approche du type modèle de détérioration) ; il s'agira d'aller inspecter les conduites suspectées en mauvais état de santé.

Pour ces deux volets, le travail sera mené en collaboration avec le service exploitation du Grand Lyon, et les données utilisées seront les données d'inspections des conduites, ainsi que les données disponibles dans le système d'information géographique.

2. Concernant les techniques alternatives, très peu de travaux abordent explicitement la notion de gestion patrimoniale pour ces ouvrages. L'objectif sera donc d'étudier comment la gestion patrimoniale peut être déclinée aux techniques alternatives, sur la base des nombreuses connaissances existantes sur ces ouvrages : connaissances sur la mesure de la performance, sur le comportement dans le temps, sur les performances attendues en fonctions des types d'ouvrages... A la différence des réseaux d'assainissement, une difficulté majeure est que les techniques alternatives ne sont pas des ouvrages aux caractéristiques identiques, mais représentent plutôt un continuum de techniques toutes différentes les unes des autres.

Sites / données de l'OTHU utilisés :

1. Le premier site en lien avec la gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement concerne l'ensemble du territoire du Grand Lyon. Les données utilisées sont les données d'inspection des conduites (rapport d'inspections télévisées voire d'inspections visuelles), les caractéristiques des conduites (partiellement renseignées dans le SIG du Grand Lyon) ainsi que les informations sur l'environnement proche des conduites (SIG du Grand Lyon).

2. Les sites en lien avec la gestion patrimoniale des techniques alternatives seront choisis parmi des ouvrages du Grand Lyon. Il sera sans doute pertinent de s'appuyer sur les projets « Micromegas » et « Désimperméabilisons la ville ». Les données requises regroupent l'ensemble des informations connues sur l'état structurel et hydraulique des ouvrages ainsi que l'ensemble des données permettant d'évaluer l'évolution des performances de ces techniques. Au stade actuel des connaissances sur la gestion patrimoniale des techniques alternatives, il est prématuré de définir précisément les sites d'expérimentation et les données nécessaires.

Etat :

- en cours début (cadre : analyse préalable via un projet de fin d'année d'Ingénieurs INSA)
- en cours bien avancé (pour la gestion patrimoniale des réseaux)
- non commencé avec éléments préalables
- non commencé avec aucun élément préalable (pour la gestion patrimoniale des techniques alternatives)

Livrables scientifiques

Il s'agira principalement de publications dans des revues internationales à comité de lecture concernant les deux volets présentés ci-dessus. Réflexion sur la notion patrimoniale associée aux techniques alternatives
Définitions d'indicateurs de gestion patrimoniale pour ces ouvrages

Livrables opérationnels :

L'objectif sera de produire des connaissances / méthodes directement appropriables et utilisables par les opérationnels. Il s'agira d'éléments de bonnes pratiques en lien avec la conception, la réalisation, la surveillance ou le renouvellement des ouvrages (réseaux et/ou techniques alternatives).

