OTHU

Field Observatory for Urban Water Management

Observatoire de Terrain en Hydrologie Urbaine

Un outil d'observation et de recherche
sur les rejets urbains et leurs impacts
sur les milieux récepteurs
- notamment par temps de pluie –
depuis plus de 20 ans sur la Métropole de Lyon
pour proposer de nouvelles solutions
de conception et de gestion de l'assainissement

Enjeux et objectifs :

Observer et comprendre pour améliorer
la gestion des eaux pluviales

Le parti pris de l'OTHU depuis sa création est de développer sur l'agglomération lyonnaise :

- un système d'observation in situ partagé;
- des systèmes métrologiques, pérennes & intensifs pour :
  - une meilleure appréhension des dynamiques (variabilité temporelle)
  - une meilleure appréhension des phénomènes sur le long terme
  - une meilleure appréhension des variabilités spatiales
  - obtenir des données fiables et qualifiées en termes d'incertitudes
- une vision pluri/inter-disciplinaire mêlant connaissance opérationnelle experte et savoir scientifique : Climatologie, Hydrologie, Hydraulique, Mécanique des fluides, Géographie, Hydromorphologie, Biologie et Hydrobiologie, Microbiologie, Chimie, Géologie, Science du sol, Sociologie, Urbanisme.

Etablissements Membres

Partenaires

En lien :

Son objectif principal est d'**observer pour mieux comprendre le cycle urbain de l'eau, afin de fournir les connaissances et outils nécessaires à l'action.**

Cet objectif se décline en plusieurs volets :

- mesurer et modéliser les flux d'eau et de polluants en milieu urbain et périurbain :
  - leurs mécanismes générateurs,
  - la dynamique des flux,
  - les effets sur les rivières ou les nappes
- mesurer et modéliser l'efficacité des dispositifs de gestion des eaux
- analyser le fonctionnement des systèmes dans leur globalité
- améliorer les pratiques et en particulier :
  - les procédures, les équipements métrologiques relatifs à la surveillance des rejets urbains de temps de pluie et à leurs impacts sur les milieux
  - la conception et la gestion des ouvrages
  - les outils d'aide à la décision en matière de gestion des eaux en milieu urbain.

graie — GROUPE DE RECHERCHE ANIMATION TECHNIQUE ET INFORMATION SUR L'EAU

Un partenariat structurant entre scientifiques et acteurs du territoire

L'OTHU est une fédération d'équipes de recherche créée en 1999.
Il fédère aujourd'hui neuf établissements lyonnais :
INSA Lyon, Université Lyon 1, Université Lyon 2, Université Lyon 3, Irstea de Lyon, École centrale de Lyon, ENTPE, VetAgro Sup et le BRGM.

Il mobilise 12 équipes de recherche de niveau international comptabilisant plus de 110 chercheurs. Il est depuis 2011 une Structure Fédérative (FED 4161) reconnue par le Ministère de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur.
Fondé sur le territoire de l'agglomération lyonnaise, il bénéficie du soutien technique et financier de la Métropole de Lyon et de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse.

Le GRAIE - Groupe de recherche, animation technique et information sur l'eau, structure d'interface et lieu de transfert des connaissances, assure aujourd'hui la direction exécutive , l'animation, la valorisation et le secrétariat de l'OTHU.

Complémentarité des partenaires

L'OTHU intègre non seulement l'interdisciplinarité mais également l'intercognitivité via ses relations privilégiées avec les gestionnaires des systèmes techniques urbains (la Métropole de Lyon) et de l'Agence de l'eau RMC qui sont les partenaires officiels de la structure.

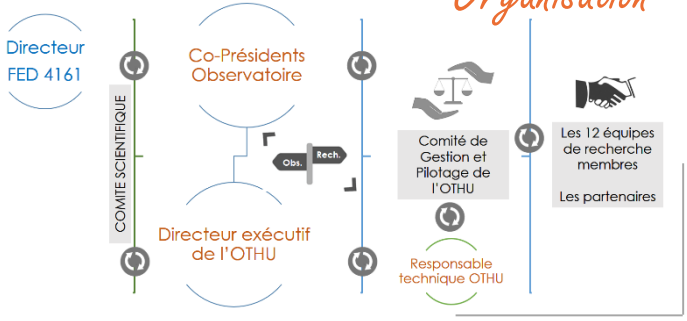
Ainsi, l'Observatoire permet à la fois une confrontation et une mise en commun des savoirs scientifiques et des savoirs experts.
Il vise l'acquisition cohérente et concertée de données sur des chaînes de processus (de la production aux impacts) permettant des avancées cognitives qui servent tout autant la recherche que l'action.

Fonctionnement

L'OTHU est doté d'un Comité de Gestion & Pilotage (équipes membres et partenaires) et d'un Conseil Scientifique (experts scientifiques extérieurs). Il est placé sous la responsabilité d'une équipe de Direction composée de deux Co-présidents (Flora BRANGER et Gislain LIPEME KOUYI), d'un directeur de la FED 4161 (Gislain LIPEME KOUYI) et d'une directrice exécutive (Laëtitia BACOT).

La Métropole de Lyon, l'OTHU et le GRAIE ont signé une nouvelle convention de partenariat sur 2018/2022 pour le suivi et l'exploitation de l'observatoire, via des actions d'expérimentation, d'observation, de suivi et pour la capitalisation des données . L'observatoire est également soutenu par la Région Auvergne Rhône Alpes / UDL grâce au contrat de plan état région 2015-2020, pour de l'investissement sur les sites de Chassieu et de l'Eco-campus.
Les recherche de la FED 4161 est également soutenue directement par le Ministère de l'Enseignement supérieur , de la Recherche et de l'Innovation (via des dotations établissements), l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (via un accord cadre de coopération 2019/2024).
Enfin les équipes membres contribuent également
au fonctionnement de l'observatoire et de la FED 4161.

Organisation



3
Partenaires opérationnels

12
Equipes membres

110
Chercheurs mobilisés

L'observatoire, support d'un programme de recherche finalisé

La construction d'un Programme de recherche avec les acteurs opérationnels

L'une des originalités de l'OTHU est d'élaborer, de construire et de discuter son programme de recherche avec les acteurs opérationnels à partir de questions de terrain.

Ainsi Fin 2018, le **5e programme de recherche finalisé 2019-2022** a été établi. Il constitue un cadre général et cohérent des recherches à mener au sein de la FED en appui sur l'observatoire pour lesquelles les équipes membres doivent rechercher des financements spécifiques.

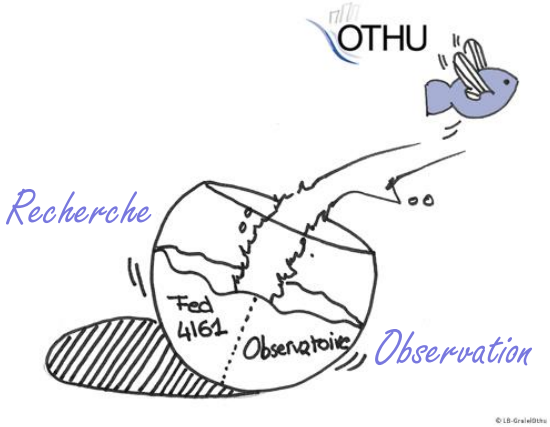
Par rapport, aux programmes antérieurs, une attention particulière sera portée sur les points suivants :

- Adaptation aux changements globaux (climat, urbanisation, stratégies de gestion)
- Qualité et gestion des néosols
- Indicateurs et méthodes pour l'évaluation de la qualité des rivières et nappes
- Impacts sanitaires et environnementaux des systèmes urbains de gestion de l'eau
- Gestion des eaux pluviales à la source
- Métrologie: méthodes, outils et innovation pour la mesure et le suivi
- Capitalisation, exploitation et valorisation des données
- Gestion patrimoniale réseaux et ouvrages de gestion à la source
- Thématique de rupture ou études exploratoires

Les grands thèmes du programme de recherche sont disponible sur le site web de l'observatoire. Ainsi que des liens sur les actions de recherche qui en decoules.

9 Thématiques déclinées en

36 actions de recherche



Résultats scientifiques et opérationnels

La mise en place de l'observatoire a démarré en 1998. De nombreuses campagnes de mesures sont réalisées depuis 2000. Des résultats significatifs ont été obtenus, comme par exemple :

- L'analyse de l'influence d'un bassin d'infiltration sur la nappe, à partir d'un suivi original physico-chimique et biologique
- Amélioration des connaissances sur les performances des ouvrages de gestion à la source et centralisés aussi bien au niveau hydraulique que vis à vis des micropolluants
- La réalisation d'un simulateur numérique du comportement des bassins versants périurbains à partir de données de pluie, débit et occupation des sols (conçu sur le bassin versant de l'Yzeron)
- Le suivi de l'impact d'un déversoir d'orage (DO) sur la qualité d'un petit cours d'eau et de leurs sédiments (notamment impacts hydrogéomorphologiques, physico-chimiques et microbiologiques des rejets)
- Le développement de méthode et d'outils de fiabilisation de la mesure en réseaux (préconisations métrologiques, méthode de traçage pour la vérification de débitmètres *in-situ*)
- Le développement d'un outil de traitement de longues séries de chroniques de données en hydrologie urbaine depuis l'installation du capteur jusqu'à l'exploitation finale des données validées

L'essentiel de ces résultats, sous forme de fiches techniques, guides , tutoriels sont accessibles sur le site internet de l'observatoire et du Graie.

Des sites expérimentaux représentatifs

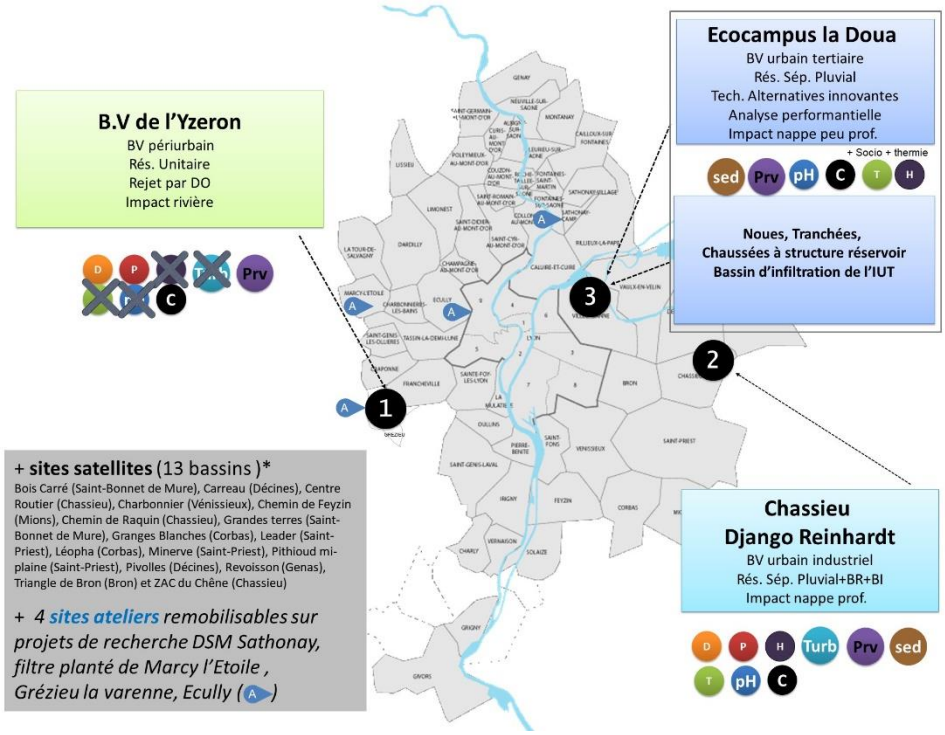
Différents types de milieux récepteurs
Différentes configurations urbaines
3 sites finement instrumentés!

Détails sur le dispositif expérimental OTHU

Deux milieux récepteurs, jugés particulièrement sensibles, sont étudiés :
la Nappe de l'Est lyonnais, l'Yzeron et ses affluents, représentatifs des petites rivières périurbaines de l'ouest lyonnais.
Le nombre de sites instrumentés finement est limité. Il est aujourd'hui de 3.
Les sites expérimentaux ont été choisis de manière à couvrir des configurations variées en termes de bassin versant (caractéristiques physiques et type d'urbanisme), de système d'assainissement (réseau séparatif, réseau unitaire, système de rétention et d'infiltration) et de milieux récepteurs (nappes et rivières).

Ces sites sont aujourd'hui complétés :

- par des sites satellites plus faiblement instrumentés et sur des périodes courtes. Ils viennent infirmer ou confirmer des tendances observées sur les sites de base ou visent à augmenter encore la diversité de situations
- par des sites ateliers ayant fait l'objet de suivis par le passé ou de programmes de recherche, ils pourront être ponctuellement remobilisés à des fins de recherche ou des questions précises de suivis
- par des dispositifs de laboratoire en conditions contrôlées en lien direct avec les observations faites sur le terrain.



Carte 1 : Localisation des sites expérimentaux OTHU sur l'agglomération lyonnaise (2019)

Paramètres

- D — Débitmétrie
- P — Pluviométrie
- T — Température d'eau
- pH — pH
- C — Conductivité électrique
- Turb — Turbidité
- sed — Prél. Sédiments
- Prv — Préleveur eau
- H — Hauteur eau

1. **Site Bassin versant de l'Yzeron** : destiné à l'étude des flux d'eau et de polluants produits par un bassin versant périurbain en cours d'évolution et à l'analyse de l'impact de ces flux sur un réseau de petites rivières, à l'échelle de tout un territoire (150 km2 environ)

2. **Site de Chassieu – Django Reinhardt** : destiné à l'étude des flux d'eau et de polluants produits par un bassin versant industriel, à la compréhension du fonctionnement d'un bassin de retenue-décantation et d'un bassin d'infiltration dans une situation de nappe profonde et à l'analyse de l'impact des flux infiltrés sur la qualité de la nappe

3. **Site Ecocampus – la Doua**: destiné à l'étude des flux d'eau et de polluants, produits par un bassin versant muni de techniques alternatives de gestion des eaux pluviales (toitures végétalisées, chaussées réservoir, noues ...) ainsi qu'à l'analyse performantielle de ces techniques sur le plan hydraulique, environnemental et énergétique incluant l'ancien **Site de IUT – la Doua** : destiné à l'étude du fonctionnement d'un bassin d'infiltration dans une situation de nappe peu profonde et à l'analyse de l'impact des flux infiltrés sur la qualité de la nappe (bassin de l'IUT)

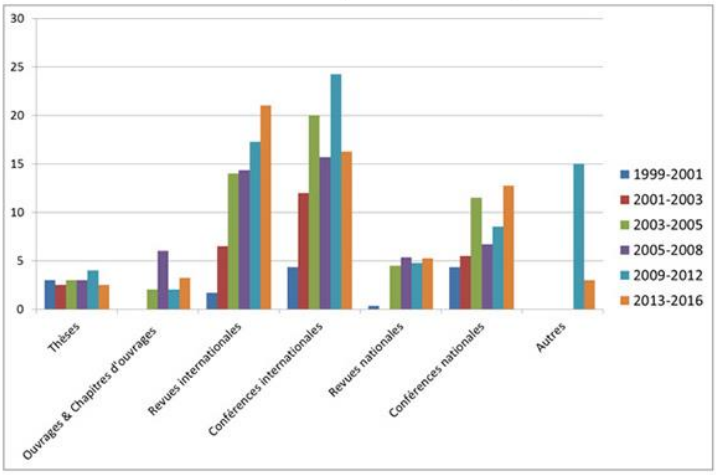
A Sites Ateliers : - le site **Ecully** (Bassin versant : 245 ha, pentu, zone d'habitat résidentiel, Réseau unitaire muni de nombreux déversoirs d'orage rejetant dans un petit cours d'eau), suivi finement jusqu'en 2013
- le site de **Grézieu la varenne** au sein du BV Yzeron (2.5 km², 3 bungalows équipés sur le ruisseau de la chaudanne pour suivre l'impact des rejets d'un déversoir d'orage sur un cours d'eau péri-urbain intermittent), suivi finement jusqu'à 2018.
- le site du **DSM** (dispositif de surveillance et de maîtrise des flux) à Sathonay Camp, canal dont la conception permet de garantir des mesures et suivis fiables de débits et flux polluants
- le filtre planté de **Marcy l'Etoile** en sortit de DO qui a servi de support de recherche

Résultats académiques

Quelques chiffres

Les résultats scientifiques obtenus dans le cadre du programme de recherche associé à l'observatoire sont diffusés de façon classique auprès de la communauté scientifique internationale par des publications et des communications.

Production Scientifique Othu 1999/2016



Moyenne par an sur les différentes périodes

Sur la période 2013-2016, la production académique a été la suivante :

▸**10 thèses soutenues** (et 18 thèses en cours fin 2016 et 20 thèse en cours début 2019) (44 thèses ont été soutenues depuis la création de l'OTHU jusqu'à 2016)

▸ **158 publications internationales** dont :
- articles dans revues internationales : 84 (86% pluripartenaires)
- ouvrages d'audience internationale : 9
- communications dans conférences internationales :65

▸ **98 publications nationales** dont :
- communications dans revues nationales : 21
- communications dans conférences nationales : 51
- ouvrages ou chapitres d'audience nationale : 4
- autres :22 (stages , docs internes, séminaires ...)

Le rayonnement de l'OTHU : du local à l'international

L'OTHU s'inscrit dans une politique d'ouverture locale, régionale et nationale forte.

Au niveau international, l'approche originale de l'OTHU est largement reconnue, il constitue ainsi un terrain de coopération et d'accueil privilégié pour les chercheurs étrangers (plus de 18 collaborations en cours).

Collaborations internationales de l'OTHU (2014)

Autres liens régionaux et nationaux :

Régionaux : ZABR (GIS Zone Atelier Bassin du Rhône), Labex IMU (Intelligence des Mondes Urbains), PROVADEMSE, Pôle de compétitivité Axelera, EcoCampus LyonTech la doua, EUL (Ecole Urbaine de Lyon) , EUR H2O'Lyon (École universitaire de recherche des sciences de l'eau et des hydrosystèmes). Le CNRS est également en lien avec les activités de l'observatoire – bon nombre de chercheurs OTHU appartenant a des unité mixte de recherche du CNRS.

Nationaux : Ministère de la Recherche, ANR (Agence Nationale de la Recherche), URBIS (Réseau des 3 observatoire Français en Hydrologie urbaine Paris/Nantes/Lyon), OFB (Office Français de la biodiversité)

Un observatoire avec un fonctionnement pérenne

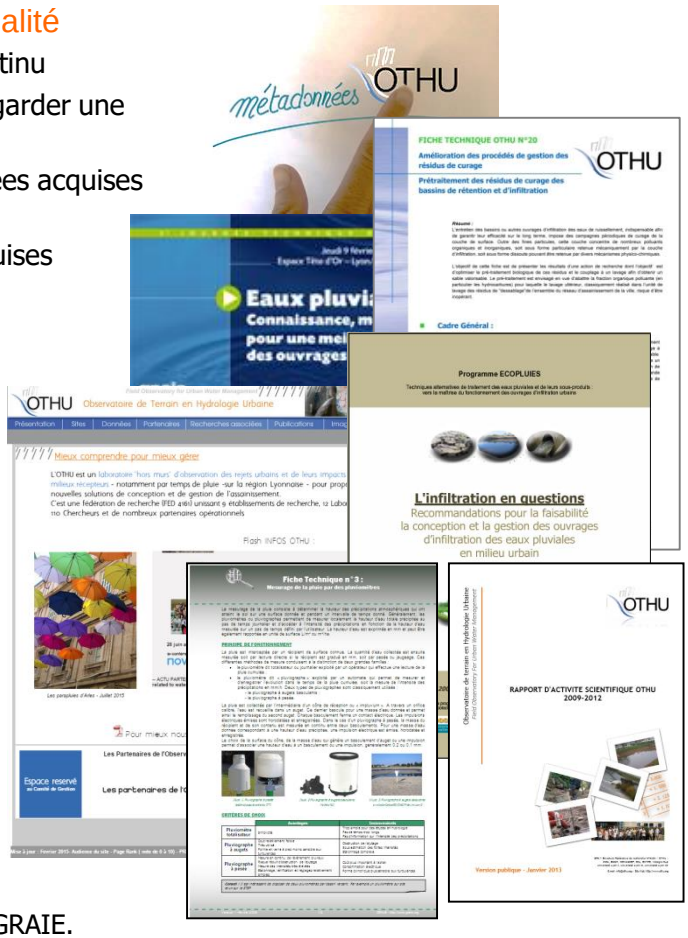
Un budget consolidé de plus de 2 M d'€ par an

L'investissement de l'OTHU s'élève à plus de 1,7 millions d'euros sur 12 ans.

Le fonctionnement annuel moyen de l'observatoire s'élève à 500 000 € (analyses, gestion du matériel et animation).
Le cout des personnels mis à disposition pour assurer le fonctionnement de l'observatoire est évalué à 700 000 €.
Le budget relatif à la conduite d'actions de recherche vient s'ajouter à celui de l'observatoire (environ 1,5 M d'€).
Le budget annuel global de fonctionnement de l'OTHU peut donc être évalué à 2,2 M d'€ HT.

Une réflexion approfondie pour des données de qualité

- Qualification et validation de toutes les données en continu
- Mise en place de documents assurance qualité afin de garder une traçabilité des évènements et optimiser la validation
- La mise en place d'un catalogue annuel des métadonnées acquises disponible en ligne depuis 2020 LIEN
- Une stratégie conjointe d'exploitation des données acquises
- Une réflexion en matière d'échange de ces données



Une stratégie forte pour la diffusion des résultats

- le site internet de l'OTHU
- des journées techniques à destination des opérationnels (techniciens & décideurs)
- des journées thématiques visant à restituer les résultats de programmes de recherche développés en appui sur l'OTHU
- des séminaires d'échanges entre chercheurs
- un rapport de synthèse scientifique tous les 4 ans et des bilans d'activité annuels
- des Publications scientifiques et techniques

D'autres moyens précieux de diffusion des résultats de l'OTHU sont mobilisés à travers différentes activités du GRAIE.
En effet, le Graie est une structure interface entre le monde de la recherche et le monde professionnel « Praticiens ».
Ainsi, les chercheurs de l'OTHU participent régulièrement aux rencontres, aux groupes de travail et à l'élaboration de documents techniques coordonnés par le GRAIE.

| EN COURS DE REDACTION | Ouvrage collectif sur " Grands messages et Acquis de l'OTHU sur la gestion durable des eaux pluviales en ville" – Parution 2020

www.othu.org

Sont disponibles sur le site :

- Guides et Fiches techniques OTHU : *Documents de synthèse de l'OTHU destinés aux gestionnaires de système d'assainissement et plus ponctuellement aux gestionnaires des milieux*
- Rapports annuels ou quadriennaux de l'observatoire
- Recueils d'interventions des journées
- Programme de recherche finalisé basé sur les données de l'OTHU
- Liste des publications et des thèses
- Dernières actualités de l'observatoire
- …

ZOOM sur les fiches techniques de l'OTHU

Les fiches techniques de l'OTHU sont des documents de synthèse par action de recherche de l'OTHU destinés aux gestionnaires de système d'assainissement et éventuellement aux gestionnaires de milieux naturels.

Ces documents rédigés par les chercheurs sont publiés à l'occasion des journées techniques de l'OTHU.

RAPPEL des fiches déjà réalisées:

Fiche technique N°1 : « Mesures de la pollution des sols issue des rejets urbains de temps de pluie » (2002)

Fiche technique N°2 : « Incertitudes de mesure des débits et prise en compte dans le calage des modèles » (2002)

Fiche technique N°3 : « Appréciation et suivi du potentiel écologique « PE » : application aux cours d'eau en paysages urbanisés. » (2007)

Fiche technique N°4 : « La base de données VIGILANCE du Grand Lyon » (2002)

Fiche technique N°5 : « Pré-validation automatique de données environnementales en hydrologie urbaine » (2002)

Fiche technique N°6 : « Plan d'expérimentation pour la mesure des impacts de l'infiltration des eaux pluviales sur la qualité physico-chimique et biologique des nappes en zones urbanisée. » (2005)

Fiche technique N°7 : « Métrologie de terrain et qualité des données » (2002)

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

Fiche technique N°9 :« Indicateurs de performance de stratégies d'assainissement pluvial par infiltration: Analyse critique» :(actualisée en 2009)

Fiche technique N°10 :«Auto épuration des rejets urbains de temps de pluie par les bassins d'infiltration » (2005)

Fiche technique N°11 : « Éléments sur le colmatage des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales » (2005)

Fiche technique N°11-2 : « Nouveaux Éléments sur le colmatage des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales » (2009) (complements)

Fiche technique N°12 : « Micro-capteurs pour l'évaluation de la qualité chimique des petites rivières péri-urbaines » (2007)

Fiche technique N°13 : « Méthode d'estimation de la modification du régime des crues dû à l'urbanisation » (2007)

Fiche technique N°14 :« Une méthode de typologie hydro-géomorphologique d'états de référence de cours d'eau: vers un outil de gestion des hydrosystèmes périurbains » (2007)

Fiche technique N°15 : « Vers une méthodologie d'étude de la végétation naturelle de bassins d'infiltrations » (2009)

Fiche technique N°16 : « Tranchées d'infiltration » (2009)

Fiche technique N°17 : « Évaluation de l'aléa pluvieux rare » (2009)

Fiche technique N°18 : « Comportement hydrodynamique des bassins retenue/ décantation » (2009)

Fiche technique N°19 :« Accumulation des métaux au sein des bassins d'infiltration des eaux pluviales » (2009)

Fiche technique N°20 :« Amélioration des procédés de gestion des résidus de curage – Prétraitement des résidus de curage des bassins de rétention et d'infiltration » (2009)

Fiche technique N°21 : « Impact de l'infiltration artificielle d'eau pluviale sur le fonctionnement des aquifères : implications en termes de gestion » (2010)

Fiche technique N°22 : « Délimitation d'un bassin versant périurbain et identification de son réseau de drainage » (2011)

Fiche technique N°23 : « Méthodologies d'analyse de tendances sur de longues séries hydrométéorologiques» (2011)

Fiche technique N°24 : « Méthodes de cartographie de l'occupation du sol et de son évolution pour le suivi des phénomènes hydrologiques de bassins versants périurbains» (2011)

Fiche technique N°25 : « Méthodes de prospective territoriale pour simuler les évolutions de l'occupation future du sol appliquées à un bassin versant périurbains. » (2011)

Fiche technique N° 26 : « Méthode d'estimation des incertitudes sur les courbes de tarage» (2012)

Fiche technique N°27 : « Echantillonnage des sédiments décantés dans un bassin de rétention/décantation » (2015)

Fiche technique N°28 : « Echantillonnage des eaux pluviales à l'exutoire d'un bassin versant » (2015)

Autres productions

| SYNTHESE OTHU | Les Moustiques dans les ouvrages de gestion alternative des eaux pluviales en ville ? | retour sur l'étude exploratoire 2016| Exemple des bassin d'infiltration et rétention de la Métropole de Lyon (2017) Lien

|Videos | Vidéo présentant les grands message du programme de recherche ANR CABRRES : Caractérisation chimique, microbiologique, éco toxicologique, spatio-temporelle des contaminants des Bassins de Retenue des eaux pluviales urbaines – évaluation et gestion des Risques Environnementaux et Sanitaires associés -2012/ 2017 (2017) Lien

Kit Pédagogique : (2018) Tutoriel vidéo (34 min) , TEASER (3 min) , outils excel de calcul, fiche méthodologiques - Le traçage par injections ponctuelles de sel ou de rhodamine WT Travaux issus de la thèse de M.Lepot | INSA lyon DEEP - Thèse réalisée en appui sur l'OTHU Lien

L'ensemble des outils OTHU est disponible en téléchargement sur le site internet de l'OTHU www.othu.org : Page «PUBLICATIONS»; Lien « Guides et fiches techniques OTHU » et « Images »

OTHU
OBSERVATOIRE
DE TERRAIN
EN HYDROLOGIE
URBAINE

L'OTHU vu par les acteurs de l'eau ?

Pour les Collectivités : des connaissances et des outils, des méthodologies pour mieux gérer et mieux maitriser les rejets d'eau en ville.

Pour les Exploitants : des nouvelles solutions de conception, de gestion, de suivi des dispositifs d'assainissement surtout par temps de pluie.

Pour les Chercheurs : des recherches pluridisciplinaires, des sites instrumentés, des données acquises depuis plus de 20 ans, un réseau d'acteurs scientifiques et opérationnels, des moyens de diffusion et de valorisation des résultats.

www.othu.org

Co-présidents de l'Observatoire OTHU
Flora BRANGER - IRSTEA - RiverLy HyBV
Gislain LIPEME KOUYI- DEEP - INSA de Lyon

Directeur scientifique de la FED 4161
Gislain LIPEME KOUYI- DEEP - INSA de Lyon

Directrice exécutive de l'OTHU
Laëtitia BACOT - GRAIE

Responsable technique métrologie et gestion des données OTHU
Nicolas WALCKER – INSA LYON DEEP

CONTACTS : graie GROUPE DE RECHERCHE ANIMATION TECHNIQUE ET INFORMATION SUR L'EAU

Domaine scientifique LyonTech la Doua - 66 bd Niels Bohr
C.S. 52132 - 69603 Villeurbanne Cedex – France
Tél : 33 (0)4 72 43 63 02 - **E.mail : info@othu.org**

twitter
@LaetitiaBacot

flickr
https://www.flickr.com/gp/118101847@N03/7s01rn

© Crédits Photos GRAIE OTHU | Edition mai 2020