Site de l'Ecocampus -Villeurbanne

Bassin d'infiltration & techniques de gestion à la source des eaux pluviales en zone tertiaire :

Caractériser et quantifier la qualité des eaux souterraines à l'aval de dispositifs d'ouvrages d'infiltration- classique bassin
Etude des flux d'eau et de polluants, de la biodiversité produit par un BV muni de techniques alternatives innovantes de gestion des eaux pluviales (e.g. toiture végétalisée, chaussées réservoir, noues, etc.). avec un attention particulière sur l'analyse performancielle de ces techniques sur le plan hydraulique, environnemental et énergétique.

OUVRAGE D'ASSAINISSEMENT

Responsable scientifique OTHU :

Autres équipes OTHU travaillant sur le site: UCBL Lyon 1 LEHNA E3S, INSA DEEP, ENTPE IAPHY et ENS EVS

En quelques chiffres:

Le site

L'Ecocampus de Lyontech la doua est un site en évolution. Il s'inscrit dans une politique de rénovation de ce campus universitaire des années 70 en Ecocampus. Ce projet vise à reconvertir les ***100 hectares*** en un immense laboratoire à ciel ouvert, dédié au développement durable.
La **politique de gestion des eaux** pluviales est déjà engagée depuis 2014 et **consiste à déconnecter les EP, les stocker et les infiltrer *via* des techniques alternatives.**

Sites expérimentaux OTHU

depuis 1999 et sites en projet

1 bassin d'infiltration équipés depuis 2003 avec 54 points d'observation opérationnels, dont 2x 15 piézomètres (+9 Nouveaux fin 2021)

+ 3 ouvrages à la source (noues, tranchée et parking poreux)suivis en continu

+ Suivi thermique et de la biodiversité a l'échelle du Campus perspectives 2022

Financés par le Contrat de plan Etat-Région ARA 2015-2021

Acquisition des données en continu - *T° et conductivité Nappe*

Acquisition des données par campagnes *avec Zoom sur* ***Micropolluants***

A

NOUE

Surface drainée = 309m²

TRANCHEE

Surface drainée = 267 m²

CHAUSSEE A STRUCTURE RESERVOIR

Surface drainée = 94m²

3 techniques à la source instrumentées en 2016

B

BASSIN IUT

Surface drainée = 2,5 hectares
Capacité : 4000 m³

Bassin d'infiltration suivi depuis 1999

Edition Juin 2016

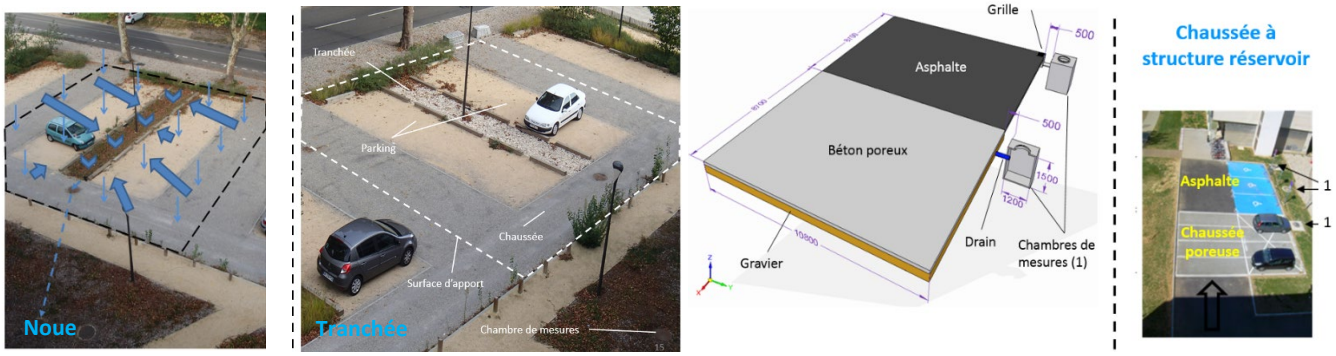
A NOUES, TRANCHEE, PARKING POREUX

Pour les deux premiers sites, les caractéristiques des apports sont obtenues à partir de la collecte des eaux de ruissellement d'une surface de taille et de nature identique à celles alimentant la noue et la tranchée. Pour la chaussée réservoir, la qualité et la débitmètrie sont comparées à celles obtenues par ruissellement sur une surface de même taille mais de constitution plus classique (chaussée imperméable avec un enrobé classique).

L'instrumentation a été pensée pour qu'elle soit transposable à l'ensemble des sites, permettant ainsi une homogénéisation des données collectées pour une meilleure comparaison des résultats obtenus sur d'autres sites. Dés 2016, en plus du suivi de **micropolluants** (*59 substances issues de cinq familles : les éléments traces métalliques (ETM), les pesticides, les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les retardateurs de flammes bromés (PBDE) ou encore des alkylphénols entrant dans la composition de nombreux matériaux utilisés en ville ou liés aux activités urbaines)*, il a été choisi de suivre d'autres paramètres utiles pour quantifier les charges polluantes (paramètres également suivis sur les autres sites othu), le contexte pluviométrique et physique des effluents. Il s'agit de :

- La **pluie** qui sera réalisée à l'aide du pluviomètre de la métropole de Lyon (pluviomètre Villeurbanne INSA),
- le **débit** et le volume d'eau ruisselée en entrée et sortie des sites,
- la **conductivité électrique**,
- le **pH,**
- la **température de l'eau** en sortie des systèmes.

Un suivi thermique à l'échelle de l'ensemble du campus est également envisagé sur ce site à horizon 2022 en partenariat avec le CETHIL.



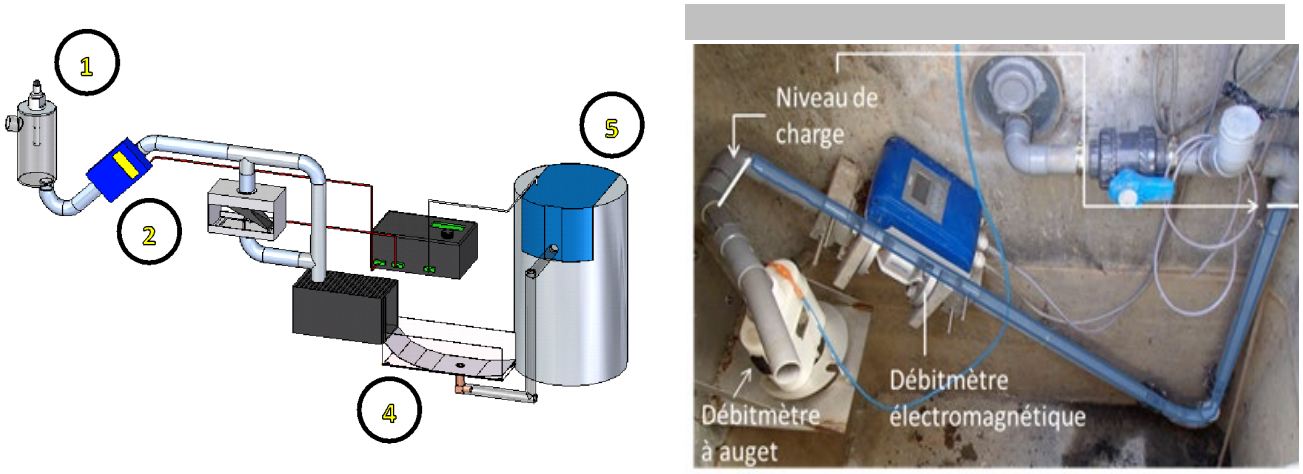


Schéma de principe du mesurage des flux d'eau et de micropolluants en sortie de systèmes de gestion à la source des eaux pluviales.

Pour calculer ces indicateurs, chaque ouvrage est équipé du dispositif métrologique suivant (figure 1) :

- une zone en entrée ❶ permettant de placer des capteurs (ex. conductivité, pH, température)
- un double mesurage de débit ❷: les petits débits (0 à 100 L/h) sont mesurés par un débitmètre à auget (20 g), les plus importants (75 à 3500 L/h) par un débitmètre électromagnétique. Sur la zone de recouvrement, le débit est moyenné.
- une centrale d'acquisition ❸ qui recueille et archive les données en continu toutes les 2 minutes.
- un canal de prélèvement ❹ prototype en inox dont la forme a été étudiée pour assurer l'homogénéisation du volume d'eau au moment du prélèvement.

B *Bassin de l'IUT*

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

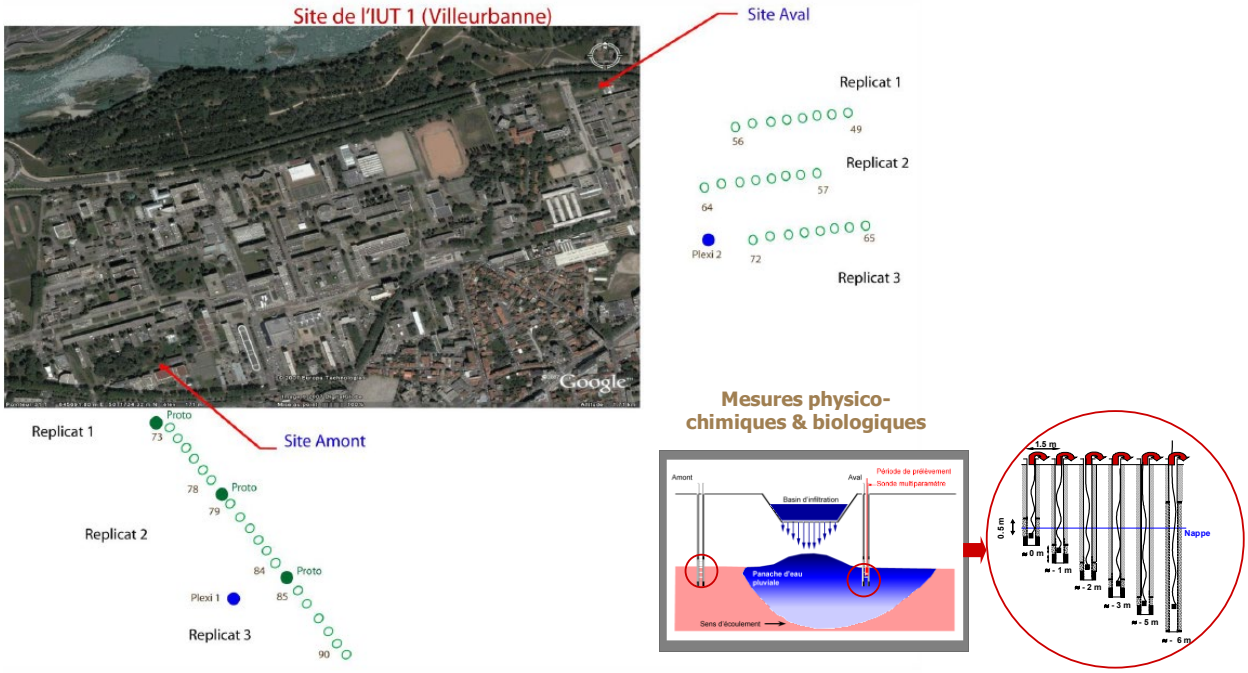
Le bassin d'infiltration date d'une trentaine d'années.

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

Ce site est principalement équipé depuis 1999 avec des batteries de piézomètres permettant la vidéo prospection et des mesures d'activité biologique, de hauteurs d'eau, l'oxygène dissous et d'identification de chemins préférentiels, de suivi de l'accumulation de particules fines, de tests de perméabilité, des prélèvements pour analyses physico-chimiques et diagraphies, ….

Il est aussi le cadre de test *in situ* depuis 2010 de l'utilisation d'***organismes sentinelles*** pour estimer la toxicité des eaux souterraines en amont et en aval d'un ouvrage ainsi que la mise au point d'une technique simple afin de quantifier l'impact trophique de l'infiltration sur les nappes grâce à des ***biofilms microbien "policiers"*** ce développant sur des billes dans la nappe suivis au sein des piezomètres également.

Remarques : le fond de bassin reste très colmaté mais les berges permettent une bonne infiltration des eaux collectées et font de ce site un site témoin du colmatage d'ouvrage. En octobre 2021, 9 nouveaux piezomètres seront recreusés.



Visualisation des piézomètres et Illustration des mesures effectuées u sein des piézomètres Amont Aval (version début 2021)

Gammarus pulex
(surface)

Niphargus rhenorhodanensis
(souterrain)

Encagements d'invertébrés sentinelles dans les piézomètres

Zoom sur le projet de recherche

MicroMegas www.micromegas-lyon.org

"Rôle des techniques alternatives sur la gestion des micropolluants dans les RUTP - Comparaison système centralisé / système à la source" - 2015-2019

L'objectif du programme MicroMegas était de comparer les systèmes de gestion des RUTP "rejets urbains de temps de pluie" centralisés (sites de Chassieu Bassin rétention et infiltration de grande taille) par rapport aux systèmes de gestion à la source (techniques alternatives noues, tranchées, parking poreux sur l'Ecocampus) notamment en termes d'efficacité vis-à-vis des micropolluants. Il vise à répondre aux questions suivantes :

- Que peut-on attendre du rôle de différentes techniques alternatives de gestion des eaux pluviales à la source (chaussée à structure réservoir, noue classique végétalisée, tranchée de rétention/infiltration, …) drainant de petites surfaces (quelques centaines de m²) par rapport à des techniques centralisées (bassin de rétention/infiltration à l'exutoire de bassins versants de plusieurs dizaines d'ha) vis-à-vis de la réduction des flux de micropolluants véhiculés par les eaux pluviales ? La performance en termes de limitation des flux de polluants est à mettre en balance avec les autres fonctions de ces systèmes (hydraulique, autres usages, facilité de maintenance, gestion et pérennité des dispositifs, coûts, …) via des indicateurs de performance qu'il est nécessaire de construire en intégrant différents points de vue et différents contextes locaux.
- Quelles perceptions et représentations les maîtres d'ouvrage, les gestionnaires et les usagers de ces ouvrages ont-ils de ces micropolluants ? Est-ce que ces perceptions, et les pratiques qui en résultent, sont de nature à impacter les performances des systèmes eux-mêmes ?
- Quels seraient alors les outils prescriptifs à mettre en place dans le cadre d'une politique de planification, conception ou gestion (maintenance / contrôle), pour limiter les rejets de micropolluants dans les milieux récepteurs et améliorer la gestion de son patrimoine d'ouvrages ?

Ce projet a été élaboré et sera mené en concertation avec 2 projets complémentaires au sein du SOERE URBIS rassemblant les observatoires ONEVU à Nantes, OPUR à Paris et OTHU à Lyon. Les résultats concrets attendus vers les utilisateurs finaux sont :

- le Guide méthodologique pour l'évaluation a posteriori de la performance des ouvrages de maîtrise à la source du ruissellement associé à un séminaire commun national et s'appuyant sur une méthode multicritère intégrant les différentes fonctions de ces systèmes ;(sortie debut 2022)
- la définition de protocoles d'expérimentations pour la mesure des micropolluants dans les systèmes centralisés et décentralisés.;
- une série de données de résultats de performances de techniques centralisées et décentralisées en fonction de contextes différents sur les 3 projets français Matriochkas, Roulépur et Micromegas ;
- un site Web : www.micromegas-lyon.org où estmis en ligne régulièrement les productions et références des publications et travaux divers, images, vidéos en lien avec le projet et qui continuera à vivre après le projet via les sites des observatoires et du site URBIS ;
- un document de sensibilisation et de conseils à l'usage des aménageurs, bureaux d'études et gestionnaires
- une journée technique locale ouverte aux autres projets en appui sur l'OTHU en 2019
- des articles et communications dans revues scientifiques et techniques

Etablissements Membres

INSA · Lyon 1 · VetAgro Sup · irstea · ENTPE · ÉCOLE CENTRALE LYON · UNIVERSITÉ JEAN MOULIN · UNIVERSITÉ LUMIÈRE LYON 2 · brgm · graie

Partenaires

GRANDLYON la métropole · agence de l'eau RHÔNE MÉDITERRANÉE CORSE · RhôneAlpes · arc

Apports de ces stations pour les opérationnels

Du fait du caractère pluridisciplinaire de l'observatoire, un effort important est fait pour capitaliser les connaissances produites par de nombreuses équipes manipulant des concepts scientifiques variés. Des actions et outils sont développés depuis la création de l'OTHU pour les opérationnels *(projets pluridisciplinaires co-construits, séminaires internes, journées d'échanges techniques, fiches techniques et méthodologiques…).*

Le développement de ces nouvelles stations de mesure et le développement de nouveaux indicateurs (ou échantillonneurs passifs) est également un moyen de **transférer les résultats de recherche vers les opérationnels** notamment vers les collectivités qui utilisent de plus en plus les techniques alternatives de gestion des eaux sur leurs territoires et se pose des questions sur leurs impacts, leurs suivis et la

Plus d'informations : www.othu.org et info@othu.org