

55

EcEau-campus LyonTech-la Doua Villeurbanne (Rhône)

**Faire du campus universitaire une référence
en matière de gestion durable de la
ressource en eau**

Le projet

CONTEXTE

Rénovation d'un espace existant

ACTEURS

Maître d'ouvrage : Université de Lyon
(montage CREM : Conception Réalisation
Exploitation et Maintenance)

Maître d'œuvre : Eiffage Construction
(mandataire et constructeur)

Architectes : Reichen et Roberts & Associés,
Patriarche, HTVS

Bureaux d'études : WSP, Berim, Inddigo, Cyprium

Maintenance : Eiffage Energie

Scientifiques dans le domaine de l'eau : OTHU

DATE DE REALISATION

2012 - 2021

COUT

340 M € au total dont 20 M € pour les opérations
paysagères et aménagements extérieurs et pour
la gestion des eaux pluviales

- Ouvrage Public
- Zone Urbaine
- Echelle : Quartier ou lotissement (100 ha,
3.2 ha)



Credit photo : <http://www.lyoncitcampus.fr>

LES OBJECTIFS VISES

- Gestion à la source des eaux pluviales
- Paysage
- Ecologie et Biodiversité en ville
- Pédagogiques : site sur lequel les
ingénieurs de demain étudient
- Laboratoire à ciel ouvert, dédié au
développement durable dont la gestion
des eaux pluviales à la source

LES SOLUTIONS RETENUES

Techniques mises en œuvre

- Noue végétalisée infiltrante, tranchée
drainante,
- Parkings et revêtements poreux
- Bassins d'infiltration
- Rivière sèche
- Toiture végétalisée
- ...

**De nombreuses autres techniques sont
en projet**

Equipements particuliers

- Planches routières expérimentales
- Noue, tranchée, parking poreux
instrumentés et suivis
scientifiquement

Principe de fonctionnement

- Rétention - Infiltration

Les motivations pour une gestion alternative des Eaux Pluviales

Ce campus scientifique de l'Est lyonnais a été fondé à la fin des années 50 avec la création de l'INSA de Lyon sur un site militaire et celui d'un hippodrome, désaffectés pour faire place au campus. Depuis cette période, il a connu une première vague d'extension dans les années 60 – 70 avec l'installation progressive d'une partie des locaux de l'Université Claude Bernard et la délocalisation de ceux d'ENSSIB (école nationale supérieure des sciences de l'information et des bibliothèques).

Depuis 2008, Le campus Lyon Tech la Doua de 100 hectares connaît une seconde vague d'extension/rénovation grâce au financement obtenu dans le cadre du plan Lyon Cité Campus qui vise à restructurer/repenser les sites universitaires de la métropole lyonnaise (opération nationale visant à sélectionner plusieurs campus français pour en faire des pôles universitaires de rang international).

Sur le site de La Doua cela se traduit par la construction et la rénovation de nombreux bâtiments, ainsi qu'une politique de déconnexion du réseau d'évacuation des eaux pluviales au profit de stratégies de gestion « à la source » grâce à des techniques alternatives basées sur l'infiltration.

Le campus sert également d'immense laboratoire à ciel ouvert dédié au développement durable, avec une attention particulière sur la gestion des eaux de pluies et la biodiversité. Les travaux ont débuté en 2012 devraient être achevés d'ici 2020. La politique de gestion des eaux pluviales est déjà très engagée et consiste à déconnecter les eaux pluviales, les stocker et les infiltrer via des techniques alternatives de façon générale et progressive sur le campus.



© UDL

Comment ça marche ? Quelques exemples

Les noues et tranchées drainantes

Des noues (végétales ou non) et des tranchées drainantes collectent les eaux pluviales pouvant provenir du ruissellement sur les bâtiments, la voirie et les parkings. L'eau collectée est dirigée vers un exutoire (réseau, puits, bassin de rétention) ou s'infiltré directement dans la nappe. 309 m² de surface sont drainés par les noues contre 267 m² pour les tranchées.



A/ tranchée expérimentale

Certaines de ces noues et tranchées sont suivies scientifiquement par l'[OTHU](#) – Observatoire de terrain en hydrologie urbaine depuis 2016. Elles sont également suivies en termes d'acceptabilité sociale et d'utilisation. Les données récoltées serviront à l'analyse performancielle et à l'amélioration de ce type de technique, et pourront être comparées à d'autres techniques plus centralisées tels des bassins d'infiltration. (Voir Suivi page 6)



Les parkings poreux

Des Deux parkings poreux d'une surface totale de 294 m² ont été créés. Le premier est le parking du CEI, en béton drainant qui infiltre l'eau directement dans le sol et dont la surface drainée est de 94 m².

Le second est un parking expérimental [OTHU](#) sur l'INSA qui draine une surface de 200 m². Une partie du parking est en béton drainant alors que l'autre est faite en béton standard non poreux. Le choix de 2 types de revêtements différents permet de réaliser des études comparatives entre le béton drainant et non drainant et d'étudier la qualité de l'eau infiltrée par le béton, la capacité de filtration du béton ainsi que l'évolution du béton dans le temps. L'eau du parking est quant à elle collectée et déversée vers un exutoire. Cet ouvrage sera suivi scientifiquement de façon similaire aux noues et tranchées



Les toitures végétalisées

8 000 m² de toitures végétalisées sont en projet et permettront de récupérer les eaux pluviales tout en améliorant la consommation énergétique des bâtiments. Les toitures seront composées d'essences consommant peu d'eau et demandant peu d'entretien. Certaines d'entre elles seront également suivies scientifiquement.

Les bassins d'infiltration

Deux bassins d'infiltration sont présents sur le campus. Le bassin IUT d'une capacité de 4000 m³, drainant une surface de 2,5 ha. Il récupère les eaux de voiries et du tramway qu'il infiltre dans la nappe située à un mètre en dessous du sol. Il est suivi scientifiquement par l'[OTHU](#) depuis 2002. Ainsi 24 piézomètres mesurent et enregistrent le niveau de la nappe et la qualité de l'eau (facteurs microbiologiques, biologiques et physico-chimiques). Ce bassin devrait être réhabilité en 2019.

Le deuxième bassin fait lui office de terrain de sport. Il récupère les eaux de toiture du CETIAT ainsi que les eaux de voiries. L'eau est stockée sous la pelouse du terrain puis infiltrée dans le sol. Lors de fortes pluies, l'eau remonte à la surface du terrain le temps qu'elle s'infiltre dans la nappe.



Bassin IUT (photo: GRAIE- OTHU)

La rivière sèche

Une rivière sèche pouvant servir de zone de rétention pour les eaux pluviales en cas de forte pluie a été aménagée le long de la coulée verte. Elle récupère une partie des eaux de ruissellement quand celles-ci sont trop importantes. Elle rappelle également la présence de l'eau dans la ville et de l'importance de bien la gérer.



Les îlots verts

Des îlots verts (espaces verts entre les bâtiments) faits de dépressions et de dalles alvéolaires ont été aménagés.

Les dépressions permettent de récupérer, stocker et infiltrer l'eau tandis que les structures alvéolaires permettent le passage des véhicules et l'infiltration de l'eau sans imperméabiliser le sol.

(Voir B ou E sur la carte des installations)



B. Placettes infiltrantes

Et la biodiversité ?

Les Jardins partagés sont gérés par l'association étudiante « le Doua Vert ». Cet espace est dédié aux bonnes pratiques de culture et de consommation et s'inscrit dans un projet social, pédagogique et culturel.

La démarche de l'association consiste à favoriser la faune et la flore au cœur de ces jardins. Deux totems à insectes ont été mis en place ainsi qu'un hôtel à insectes. Ces constructions sont réalisées avec différents matériaux afin de convenir à plusieurs espèces différentes (espèces sauvages plutôt que seulement l'abeille domestique). Une zone en pierre sèche dédiée à la culture des plantes aromatiques, la « spirale aromatique », donne un refuge pour des insectes et des lézards. Des tuiles ont été installées pour accueillir des serpents.

Un espace a également été aménagé pour les hérissons. L'association met un point d'honneur à favoriser cette faune considérée en ville comme « nuisible ».

Le fauchage tardif permet de nourrir les pollinisateurs. La monoculture n'est pas de mise ; au contraire, des associations de différents végétaux sont recherchées afin de permettre un meilleur équilibre du biotope.

Un composteur participatif est proposé aux étudiants. Une récupération des eaux pluviales est envisagée afin d'arroser les jardins.



Beaucoup d'autres ouvrages sont en projets ou en cours : toitures végétalisées, bassins de rétention infiltration enterrés, chemin piétonnier poreux ...



Tranchée d'infiltration



Bassin d'infiltration aménagé en terrain de sport



Tranchée d'infiltration plantée au pied d'un bâtiment

Hypothèse de dimensionnement générales

Topographie : terrain plat

Surface drainée : noues 309 m², tranchée 267m², parkings poreux 294 m², bassin IUT 2.5 ha, bassin CETIAT 9000 m²

Détail de la Tranche 1 des travaux, hypothèse de dimensionnement

Surface d'apport de la zone : 30 245 m²

Volume de stockage : 1538 m³

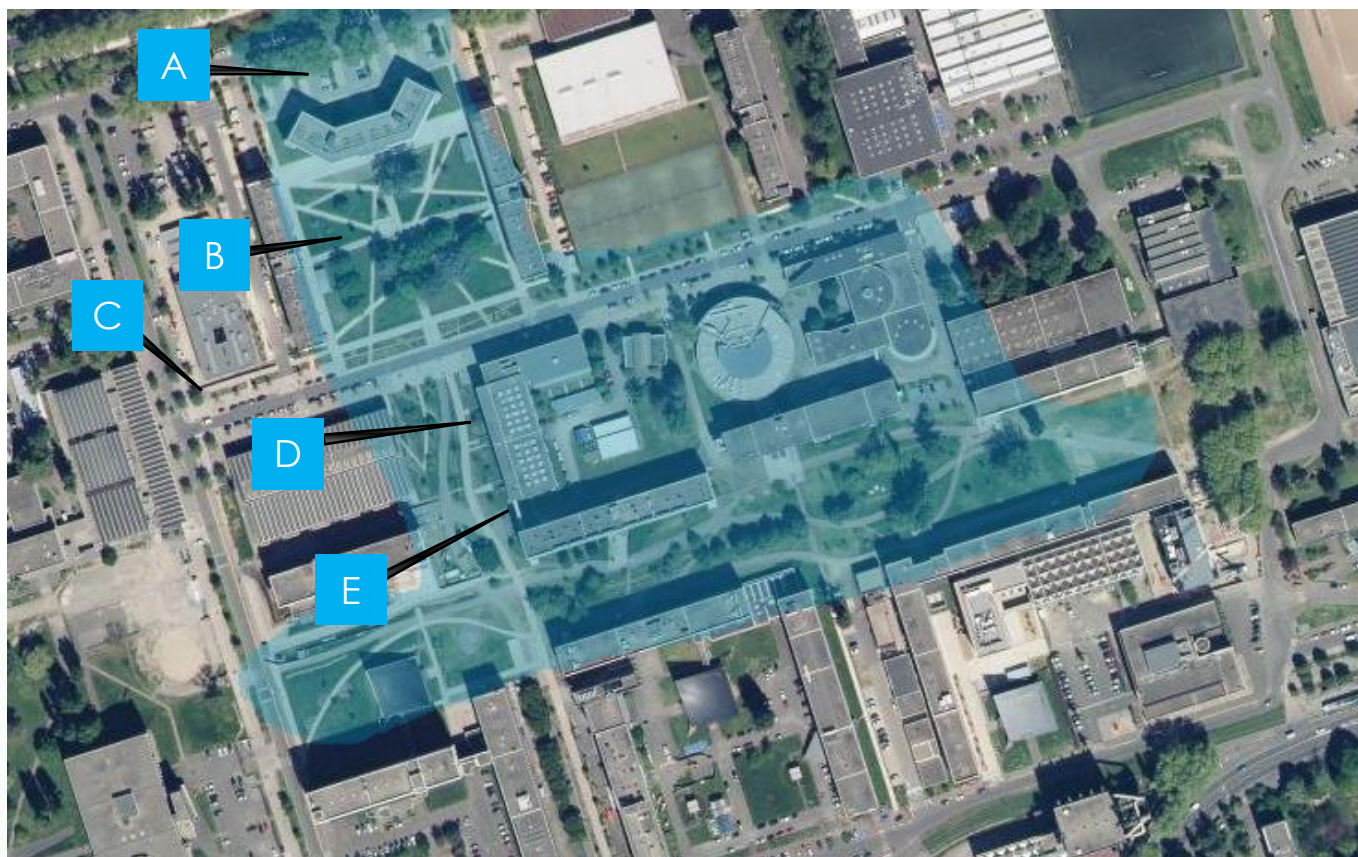
Volume de stockage : bassin IUT 4000m³

Perméabilité du sol : de $6.8 \cdot 10^{-4}$ à $3.6 \cdot 10^{-6}$ m/s

Période de retour : 30 ans

Surface d'infiltration : 5350 m²

Débit de fuite : 3 L/s/ha



Emprise des aménagements de la tranche 1 des travaux



D. Tranchée d'infiltration au pied d'un bâtiment



E. Chemin piétonnier poreux



C. Tranchée d'infiltration en bord de voirie

Exploitation de l'opération

Qui assure l'entretien des ouvrages ?

Il est assuré par le SIDD - Service Interuniversitaire du Domaine de la Doua

Quelles sont les opérations d'entretien et leur fréquence ?

L'entretien est variable selon les techniques mais le ramassage des déchets réguliers est une constante dans les pratiques sur le campus. Sont distingués deux types d'entretiens. L'entretien préventif, effectué régulièrement, consiste à entretenir les espaces verts, nettoyer les regards et les buses et prévenir le colmatage. L'entretien curatif, lui, consiste principalement à décolmater les surfaces et changer les matériaux dans le cas de tranchées.



OBSERVATOIRE DE TERRAIN EN HYDROLOGIE URBAINE

L'OTHU (Observatoire de Terrain en Hydrologie Urbaine) est un laboratoire de recherche hors murs, constitué par un ensemble d'appareils de mesure installés sur le système d'assainissement de la Métropole de Lyon et sur les milieux récepteurs recevant les effluents issus de ce système d'assainissement. Il fédère 110 chercheurs de 12 équipes de recherche lyonnaises venant de 9 organismes différents (INSA, Lyon I, Lyon II, Lyon III, ENTPE, Ecole Centrale de Lyon, VetAgro Sup, BRGM, IRSTEA).

Cet observatoire est destiné à acquérir des données pérennes sur les rejets urbains, notamment de temps de pluie, et leurs impacts sur les milieux récepteurs, pour proposer de nouvelles solutions de conception et de gestion de l'assainissement

PLUS D'INFORMATIONS : <http://www.othu.org>

Suivi scientifique des noues et tranchées expérimentales de l'OTHU

Point de Vigilance :

Le suivi des noues et tranchées réalisées par l'OTHU est réalisé à des fins expérimentales de recherche et non dans le cadre de l'exploitation courante des installations. Le système métrologique mis en place est couteux et conséquent. Sa mise en œuvre reste compliquée compte tenu de la grande variabilité des volumes collectés.

DATE DE REALISATION : Aout 2013

Dès 2016, Pour caractériser les flux d'eau et de polluants, chaque site a été équipé et comporte des mesures à leur exutoire et des mesures sur un site de référence censé représenter les apports aux différents ouvrages ou permettant une comparaison avec un système traditionnel.

Suivi en continu concerne l'acquisition de données : climatiques (pluviométrie, T° d'air, vitesse du vent, hygrométrie), débitmétriques en sortie des ouvrages et des surfaces de références, physico-chimiques (Conductivité, pH, T° de l'eau) en sortie des ouvrages et des surfaces de références

Le suivi est complété par de **prélèvements et d'échantillonnage représentatifs des évènements pluvieux** en sortie des ouvrages et des surfaces de références pour analyses de polluants, notamment de micropolluants (ETM, HAPs, Pesticides, Alkylphénols et dérivés, PBDEs).

Ces suivis sont complétés par des **suivis des pratiques** en matière d'entretien, usages et perception (enquête et campagnes photos). Prochainement des **suivis thermiques** à l'échelle de l'ensemble du campus seront également lancés.

DETAILS DES OUVRAGES

Deux noues ont été instrumentées. Une noue a été tapissée d'une géomembrane étanche sur son fond et ses parois, et remblayée avec de la terre végétale. Les eaux de ruissellement sont collectées par un drain routier (Ø 160 mm) disposé au fond de la noue, protégé par un géotextile et des galets calibrés. Les eaux collectées sont ensuite acheminées dans un regard puis dans la chambre de mesure par un drain Ø 200 mm.

Une seconde noue est instrumentée (« noues apports »). La noue est non imperméabilisée et remblayée avec de la terre végétale, puis végétalisée. Les eaux de ruissellement vont être interceptées lors de leur infiltration au sein de la noue pour évaluer les débits et les concentrations en micropolluants.

Suivi scientifique des noues et tranchées expérimentales de l'OTHU (suite)

Une tranchée a été également instrumentée. Celle-ci est tapissée d'une géomembrane étanche sur son fond et ses parois, et remblayée avec des galets calibrés pour 50% de vide. Les eaux de ruissellement sont collectées par un drain routier (Ø 160 mm) disposé au fond de la tranchée, protégé par un géotextile. Les eaux collectées sont acheminées dans un premier temps dans un regard puis dans la chambre de mesure par un drain Ø 200 mm.



A gauche la noue imperméabilisée, au centre la noue « apport » et à droite la tranchée

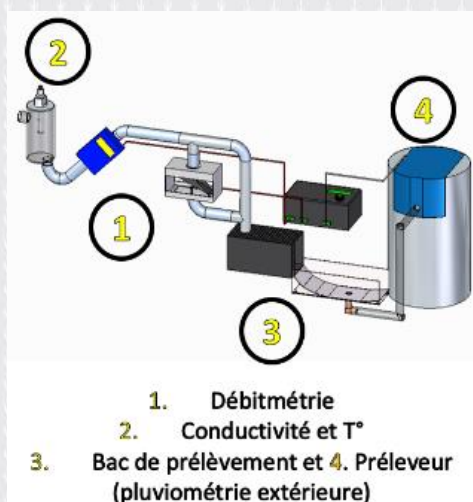


Schéma de l'instrumentation type installée pour les mesures en continues dans les chambres de mesures

Caractéristiques et dimensions

	Noue 1	Noue Apport	Tranchée
Surface d'apport (m ²)	271.5	270.51	234.1
Place de stationnement en stabilisé (m ²)	135	111.5	11.5
Voie de circulation en bitume/gravier (m ²)	136.5	134.01	122.6
Longueur (m)	12.5	12.5	12.5
Largeur (m)	2.05	2.00	2.08
Profondeur (au-dessus du géotextile) (cm)	30-60	30-60	30-60
Ouvrage (m ²)	30.8	30.8	26

Retour d'expérience opérationnel sur certains de ces ouvrages



Ce qui a fonctionné

Sur l'EcEau Campus d'une manière générale :

- ➔ L'espace de vie est réussi et bien investi. Les usagers semblent plus réceptifs (d'un point de vue esthétique) à des dispositifs techniques présentant une végétation diversifiée, policée et gérée de manière traditionnelle.
- ➔ Information pédagogique par la mise en place grâce à la réalisation d'un parcours pédagogique (téléchargeable sur internet) et des visites guidées sur demande.

Sur les noues et tranchées expérimentales :

- ➔ La planification amont de ces réalisations, avec une écoute des besoins scientifiques lors de la réalisation des plans.
- ➔ Le suivi scientifique a donné lieu à de nombreuses publications.



Et si c'était à refaire ?

Sur l'EcEau Campus d'une manière générale :

- ➔ La gestion des eaux pluviales et les techniques alternatives sont peu connues à l'échelle du campus, et ce malgré les efforts pédagogiques déjà initiés. Un meilleur affichage et des visites pédagogiques sont envisagés sur le campus.
- ➔ Améliorer la communication, une fois les travaux programmés, sur le phasage concret des actions sur sites. Les travaux récents ont entraîné une détérioration de certains équipements.

Sur les noues et tranchées expérimentales :

- ➔ Même si les travaux ont été bien planifiés, il reste des problèmes de réalisation effective des travaux in-situ et une nécessité de faire un suivi de chantier très fin. Par exemple :
 - Réalisation d'un tampon avant la chambre de mesure, élément non planifié mais réalisé par habitude.
 - Utilisation de ghorre (stabilisé) qui risque de créer des obstructions et augmente le risque de colmatage.
 - Installation d'un éclairage au centre de la noue, perforant le drain de fond d'ouvrage



Crédits Images :

SAFEGE, GRAIE, OTHU, INSA DEEP
www.udl.fr

Plus d'informations

Pour vous rendre sur place :

Localisation : Eceau-campus – Campus LyonTech-la Doua
69100 Villeurbanne

- ➔ **Accessible au public –** [LIEN](#) sur parcour et [LIEN](#) sur guide pédagogique de visite réalisé par UDL en partenariat avec l'INSA, l'OTHU et le GRAIE

Pour plus d'information et/ou pour visiter l'opération, vous pouvez contacter : [le Graie](#)

Tél : 04 72 43 63 02

Mail : laetitia.bacot@othu.org

Fiche réalisée en 2018