

Laboratoire DEEP - EA 7429  
Déchets Eaux Environnement Pollutions  
Campus LyonTech La Doua  
Bâtiment JCA Coulomb  
34 avenue des Arts  
69621 Villeurbanne cedex

<http://deep.insa-lyon.fr>  
Tél : +33 (0)4 72 43 60 93  
Fax : +33 (0)4 72 43 85 21

## OFFRE DE STAGE MASTER M2

### SUIVI EXPERIMENTAL D'UNE TUILE VEGETALISEE

#### Contexte :

La végétalisation des toitures est devenue un enjeu important pour les villes. Elle vise des objectifs multiples : aspects architecturaux, régulation des eaux pluviales, isolation thermique des bâtiments, contribution à la biodiversité urbaine, amélioration du bien-être des habitants, etc. Le stage vise à évaluer *in situ* un prototype de grande tuile végétalisée breveté en 2015 conjointement par l'ENSAL et l'entreprise TERREAL, issue d'un enseignement expérimental visant à introduire l'innovation dans le projet d'architecture. Une toiture expérimentale (échelle du m<sup>2</sup>) et une toiture de référence seront installées et instrumentées pour permettre le suivi en continu des paramètres climatiques, des volumes évacués et des volumes interceptés et évapotranspirés par les toitures. Ces données permettront de faire un bilan hydrologique comparé en termes de réponse et de performances hydrologiques : capacité de rétention, atténuation des volumes rejetés, etc. Des analyses seront également effectuées sur la tuile végétalisée elle-même (résistance mécanique, absorption d'eau, vieillissement du matériau, etc.). Il s'agit d'un stage pluridisciplinaire proposé conjointement par trois laboratoires de recherche : un de l'ENSAL (Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Lyon, laboratoire LAURE) et deux de l'INSA Lyon (Institut National des Sciences Appliquées, laboratoires DEEP et MATEIS). Il se déroulera en partenariat avec l'industriel TERREAL dans le cadre d'un programme plus large de développement du produit « tuile végétalisée ».

#### Objectif du stage :

Le (la) stagiaire de Master M2 aura pour mission de valider le protocole expérimental proposé, de tester sa mise en œuvre, d'affiner les objectifs des expérimentations au fur et à mesure de l'acquisition des premières données et de formuler des conclusions au regard du développement du produit. Il devra également assurer, avec les encadrants, le suivi expérimental de la toiture durant les 5 ou 6 mois de stage (acquisition des données, validation, traitement, analyse et interprétation, rédaction d'un rapport final). Si les données acquises sont suffisantes (les conditions météorologiques ne sont pas prévisibles à l'avance pour la durée du stage), un volet modélisation numérique du fonctionnement de la toiture pourra être proposé, afin d'en formaliser le fonctionnement et d'optimiser son dimensionnement pour différentes conditions climatiques.

#### Profil et pré-requis :

Envie de travailler dans un contexte pluridisciplinaire, goût pour l'expérimentation, connaissances de base en sciences expérimentales, maîtrise des outils Excel, pratique de l'anglais.

#### Durée du stage :

5 mois minimum de février à juin 2017 (extension possible à juillet 2017).

**Encadrement du stage :**

Jean-Luc Bertrand-Krajewski (laboratoire DEEP, INSA Lyon, <http://deep.insa-lyon.fr>), Elodie Prudhomme (laboratoire MATEIS, INSA Lyon, <http://mateis.insa-lyon.fr>), Estelle Morle (laboratoire LAURE, ENSAL, <http://www.lyon.archi.fr/fr/le-laboratoire-laure>).

**Partenaire industriel :** Philippe Malé société Terreal (<http://www.terreal.com>)

**Financement :** bourse du labex IMU – Intelligence des Mondes Urbains, gratification de 537 Euros/mois.

**Contacts :**

envoyer CV et lettre de motivation par courriel, **au plus tard le 15 janvier 2017**, aux 3 adresses suivantes : [jean-luc.bertrand-krajewski@insa-lyon.fr](mailto:jean-luc.bertrand-krajewski@insa-lyon.fr), [elodie.prudhomme@insa-lyon.fr](mailto:elodie.prudhomme@insa-lyon.fr) et [estelle.morle@lyon.archi.fr](mailto:estelle.morle@lyon.archi.fr)