

Offre de stage ingénieur / PFE / M2

Mise en œuvre et analyse de méthodes de dimensionnement des ouvrages de bioretention des eaux de ruissellement pluvial en milieu urbain

Thématique : hydrologie urbaine, gestion durable des eaux pluviales

Contexte : L'association Arceau Ile de France, en collaboration avec le réseau de recherche Urbis, coordonne actuellement la production d'un guide technique sur la conception et l'entretien des ouvrages de biorétention du ruissellement urbain. Ce type d'infrastructure appartient à une famille d'ouvrages de gestion des eaux pluviales décentralisés et intégrés à l'urbanisme, conçus pour gérer les eaux de ruissellement issues plutôt de pluies courantes, dans un double objectif de maîtrise du bilan hydrologique et de maîtrise des flux polluants. Un ouvrage de biorétention consiste en une dépression végétalisée peu profonde qui stocke de l'eau temporairement avant percolation au travers d'une ou plusieurs couches de substrat dont les propriétés ont été contrôlées pour maximiser les performances attendues et assurer la pérennité de l'ouvrage. Ce type d'ouvrage, d'usage très répandu à l'international tend actuellement à se développer en France. Néanmoins, contrairement à ce qui existe à l'étranger, nous ne disposons pas en France de document technique détaillé fournissant des règles communes pour la conception, le dimensionnement et la maintenance de ces ouvrages. L'édition d'un tel guide technique permettra de proposer un vocabulaire commun entre acteurs opérationnels, de mieux cadrer les objectifs attendus, d'améliorer le partage des connaissances et des méthodes, d'assurer une certaine homogénéisation des pratiques afin de garantir une performance reproductible des dispositifs. Ce guide constituera également un outil de référence pour les services instructeurs qui doivent valider les aménagements proposés.

La rédaction du guide s'appuie tant sur l'analyse des guides existants à l'étranger que sur les connaissances issues des retours d'expérience français. Le stage proposé contribuera à la production du chapitre 3 du guide portant sur les méthodes de dimensionnement préconisées.

Objectifs et méthodologie du stage. Le stage vise d'une part le développement d'une feuille de calcul proposant une méthode simplifiée de dimensionnement des ouvrages. D'autre part il vise le test comparé de plusieurs logiciels gratuits permettant une simulation plus détaillée du fonctionnement hydrologique de ces ouvrages et l'illustration des usages pouvant être faits de ces outils.

La méthode de dimensionnement simplifiée envisagée s'appuie sur une analyse des méthodes en usage à l'international et son adaptation au cas français. Une première ébauche du cadre méthodologique a été proposée par les partenaires scientifiques contribuant à la rédaction du guide. Le/la stagiaire devra développer la feuille de calcul détaillée associée, la tester et optimiser la méthode de calcul sur un panel de cas couvrant la diversité des configurations d'ouvrages possibles. Il s'agit de détecter les éventuelles conditions de défaillance de la méthode, d'évaluer l'incidence de certaines simplifications faites dans la représentation des processus hydrologiques et d'optimiser les choix faits pour le dimensionnement.

Par ailleurs, différents logiciels de modélisations ont déjà été développés pour la simulation du fonctionnement hydrologique des ouvrages de biorétention pour des chroniques pluviométriques et climatiques. Ces outils sont encore peu utilisés par les acteurs opérationnels et le développement d'un cas d'étude illustrant la plus-value que l'on peut tirer de ces approches de modélisation plus élaborée est nécessaire. Trois outils de modélisation libres de droits et téléchargeables sur le web ont été retenus : Recarga, SWMM et Urbis. Le/la stagiaire mettra en œuvre ces logiciels pour une sélection de cas d'études théoriques et pour des chroniques de pluie et ETP représentatives de différents contextes climatiques français. Sur cette base les atouts et les limites associés à chacun de ces logiciels seront

mis en évidence. Des modes d'analyse / visualisation des résultats seront proposés, permettant d'approfondir la description de la performance hydrologique des ouvrages modélisés et d'illustrer l'intérêt de telles approches dans un objectif opérationnel.

Profil recherché : formation en eau et environnement, compétences en hydrologie urbaine ou à défaut en hydrologie générale, appétence pour les approches d'ingénierie et de modélisation.

Recrutement : le/la stagiaire sera recruté par l'association Arceau Ile de France dans le cadre d'une convention de stage. Le stage sera indemnisé à hauteur du minimum légal.

Lieu du stage et encadrement : L'encadrement scientifique sera assuré par le groupe de chercheurs référents pour le chapitre dimensionnement du guide : J. Sage (Cerema/Team), G. Lipeme (Insa Lyon/Deep), G. Chebbo et M.C. Gromaire (ENPC /Leesu). Le suivi au quotidien du travail de stage sera assuré par Marie-Christine Gromaire.

Lieu du stage : ENPC/Leesu, 6 et 8 av. Blaise Pascal, Champs sur Marne, 77455 Marne la Vallée (RER A, station Noisy-Champs). Missions à prévoir à Trappes et à Lyon.

Candidatures : envoyer CV et lettre de motivation à marie-christine.gromaire@enpc.fr