

## Proposition de stage de recherche Master 2

### « Modélisation du comportement en crue d'un réseau de drainage enterré : étude hydraulique et hydrologique d'un réseau réel complet pouvant jouer un rôle de rétention »

#### Problème posé

---

Aménagement particulier de certains territoires agricoles, le **drainage artificiel des sols** par tuyaux enterrés concerne aujourd'hui en France près de 3 millions d'hectares, soit **10 % de la S.A.U** (Surface Agricole Utile). En outre, les parcelles drainées couvrent parfois des superficies importantes au sein du bassin versant (jusqu'à 80% dans les bassins versants amont de Brie par exemple).

En période de crue, le rejet des écoulements en provenance de parcelles agricoles drainées par tuyaux enterrés peut être perçu comme une cause possible d'inondations. En effet le drainage introduit dans les fossés et les rivières des eaux qui auraient pu circuler de manière plus diffuse en son absence, par infiltration profonde ou ruissellement.

Les observations de débit à l'aval de terres agricoles drainées montrent le rôle important que joue le niveau de l'eau du fossé d'évacuation, dans le comportement des rejets de drainage lors des crues. Selon la configuration des ouvrages, on peut distinguer des cas de très faible influence, des cas au contraire d'influence forte, y compris pour de faibles débits. Cette influence peut induire de manière très nette une limitation des crues sortant de collecteurs drainés, au delà de leur passage en charge.

**Nous proposons de mettre en évidence, à partir d'un cas réel de réseau enterré suivi lors des crues, les conséquences hydrologiques de cette influence.**

#### Objectif scientifique du stage proposé

---

Le but du stage est de mettre en place dans un modèle de réseau réel, deux formes de simulation du drainage, l'une influencée et l'autre non, et d'appliquer ce modèle à l'étude du transfert et de la rétention de crues entre une parcelle drainée et l'émissaire à ciel ouvert.

On s'appuiera pour cela sur les travaux de modélisation déjà engagés par l'Unité de Recherche, à savoir :

- Un modèle d'hydraulique fluviale 1D de réseau maillé XIRENE (Poirson 1998) - incluant le passage en charge des conduites enterrées par fente de Preissmann-, en prolongement des travaux de Nédélec (2005) et Da Conceicao (2006);
- Un modèle hydrologique de fonctionnement non influencé du drainage à l'échelle parcellaire (SIDRA).
- Un modèle hydrologique de fonctionnement influencé du drainage à l'échelle parcellaire (D2D, travail de thèse en cours).

Des mesures de terrain (pluie, débits et tirant d'eau à l'aval du réseau à modéliser) sont disponibles pour plusieurs gammes de crues, et différentes conditions de tirant d'eau au débouché.

Des données de référence cartographiques sur le réseau à modéliser (couvrant une parcelle de 1.3 ha) sont disponibles.

- **Etapes du travail**

- 1) Analyse bibliographique du sujet proposé,
- 2) Prise en main des données hydrométriques disponibles sur le réseau à modéliser,
- 3) Mise en place du modèle avec les deux formes de simulation du drainage sous une forme spatialisée (utilisation de la plateforme de modélisation distribuée LIQUID),
- 4) Application du modèle et calage sur données existantes, comparaison des formes de simulation du drainage,
- 5) Analyse hydrologique du comportement du réseau et de l'émissaire : typologie des fonctionnements en lien avec l'intensité des crues.

### **Profil du stagiaire**

---

- Connaissances bien assimilées en hydraulique et transfert dans les milieux poreux et les canaux à ciel ouvert.
- Goût pour la modélisation à base physique. Des développements strictement numériques ne sont pas envisagés a priori.
- Maîtrise de l'outil informatique (environnement Windows).
- Bonne autonomie et goût du travail en équipe.

**Localisation du stage :** Cemagref, groupement d'Antony (92)

**Conditions matérielles :** Gratification de stage : environ 360 € par mois  
Déplacements : véhicule de service du Cemagref+ Remboursement des frais de déplacement

### **Encadrement principal et personne à contacter :**

Yves NEDELEC (yves.nedelec@cemagref.fr ou 01 40 96 60 58)  
Hocine HENINE (hocine.henine@cemagref.fr ou 01 40 96 62 60)

## Références citées :

---

- Da Conceicao, C. (2006). Modélisation de la rétention de crues de drainage en réseau enterré influencé. Cemagref Antony, unité Hydrosystèmes et Bioprocédés, Université Paris VI, Master 1 spécialité Mécanique des fluides et énergétique: 39.
- Motiee, H., B. Chocat, et al. (1997). "A storage model for the simulation of the hydraulic behavior of drainage networks." Water Science and Techniques **36**(8-9): 57-63.
- Nédélec, Y. (2005). Interactions en crues entre drainage souterrain et assainissement agricole. Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts. Paris, Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts: 213.
- Poirson, M. (1998). Modélisation numérique unidimensionnelle en régime fluvial de réseau hydraulique à surface libre. Antony, Cemagref: 87.
- Sartor, J. (1999). "Simulating the influence of backwater effects in sewer systems using hydrological model components." Water Science and Technology **39**(9): 145-152.