

## LES FOSSÉS AVALOIRS AMÉLIORENT-ILS VRAIMENT LA QUALITÉ DE L'EAU?

Roxanne Mailhot, Sylvain Jutras, François Chrétien et Geneviève Pelletier

**No de projet :** 811185

**Durée :** 04/2012 – 10/2015

### FAITS SAILLANTS

Les fossés avaloirs sont des infrastructures hydro-agricoles permettant le stockage temporaire de l'eau de ruissellement dans le bassin de rétention formé par l'installation, à la sortie du fossé, d'un remblai et d'un tuyau vertical perforé, nommé avaloir. La littérature scientifique actuellement disponible suggère une réduction de plus de 80 % des matières en suspension, de plus de 70 % de l'azote et de plus de 50 % du phosphore grâce à ces fossés avaloirs. Cette étude constitue une toute première évaluation de l'efficacité réelle, en milieu agricole québécois, des fossés avaloirs. C'est grâce à la mise en place d'un protocole expérimental méticuleux et ambitieux que des milliers d'échantillons d'eau de ruissellement provenant de différents types de fossés avaloirs ont été analysés. Les résultats obtenus démontrent que la captation des matières en suspension par les fossés avaloirs est moindre que celle généralement rapportée dans la littérature scientifique. Nos observations démontrent une réduction moyenne des charges moyennes événementielles de 23 % et 38 % pour, respectivement, un fossé avaloir Hickenbottom et un fossé avaloir avec écumoire flottante, lorsque comparé à un fossé témoin. Pour ce qui est des nutriments, nos résultats sont encore plus surprenants. Nous avons observé une captation moyenne de l'azote total pour le fossé avaloir Hickenbottom de seulement 3 % et une captation moyenne négative de -64 %, donc une augmentation de la charge, dans l'eau du fossé avaloir équipé d'une écumoire. La réduction du phosphore total a été seulement de 9 % et 18 %, pour le fossé avaloir Hickenbottom et le fossé avaloir équipé d'une écumoire, respectivement. Sans pour autant déconseiller l'usage de fossés avaloirs en milieu agricole québécois, les résultats de cette étude pourraient réduire les attentes environnementales de ce type d'infrastructure. Des travaux supplémentaires pourraient permettre de développer des infrastructures plus efficaces dans nos conditions.

### OBJECTIF(S) ET MÉTHODOLOGIE

Ce projet cherchait à vérifier l'efficacité des fossés avaloirs en milieu agricole québécois. Elle visait donc à évaluer comment les concentrations de matières en suspension et des principaux nutriments retrouvés dans les eaux de surface varient en fonction des différents dispositifs de fossés avaloirs utilisés en milieu agricole. Pour ce faire, un fossé avaloir standard de type Hickenbottom (largement utilisé au Québec), un fossé avaloir à débit variable (modèle de conception adapté), un fossé avaloir muni d'une écumoire flottante (modèle prometteur, mais rarement utilisé au Québec) ainsi qu'un fossé témoin ont été construits et instrumentés dans un champ situé à Saint-Valère. La mesure des débits sortants, jumelée à l'analyse des concentrations de matières en suspensions, d'azote et de phosphore contenues dans les échantillons d'eau prélevés lors des événements d'écoulement ont permis de calculer des charges moyennes événementielles et de comparer l'efficacité de captation des appareils entre eux.

### RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE

Au cours de la saison de croissance (mai à novembre) des années 2013 et 2014, notre équipe a réussi à collecter de l'information hydrologique pour un grand total de 44 événements de pluie d'intensité variable. De ceux-ci, seulement 13 ont généré des écoulements suffisamment importants pour permettre le fonctionnement attendu des fossés avaloirs, soit la rétention d'eau dans le bassin situé en amont des

structures. Nos résultats indiquent que les événements de pluies qui créent les plus importants écoulements d'eau en fossé et transport de sédiments surviennent majoritairement au cours de deux périodes distinctes, soit en début de croissance (juin) et à la suite de la récolte (octobre-novembre). Lors de la saison de pleine croissance (juillet, août et septembre), les fossés avaloirs semblent n'être que rarement et faiblement sollicités. Ainsi, ces infrastructures hydroagricoles sont principalement mises à contribution lors des périodes où les sols ne sont pas couverts par la végétation, donc lorsque les sols sont fortement susceptibles à l'érosion hydrique.

Pour chacune des infrastructures testées et chacun des événements d'écoulement sélectionnés, des charges événementielles moyennes ont été calculées et comparées au résultat obtenu pour un fossé témoin (sans infrastructure de retenue d'eau). Le fossé muni d'un avaloir standard, qui est le plus utilisé en milieu agricole québécois, s'est révélé être beaucoup moins efficace que prévu pour la réduction des apports en matières en suspension, en azote et en phosphore. On y a observé un temps de rétention de l'eau très court, ce qui pourrait expliquer sa faible efficacité. La meilleure efficacité de rétention des MES a été observée pour le fossé muni d'une écumoire flottante, mais en contrepartie, ce type d'aménagement a fait augmenter fortement le lessivage de l'azote dans les eaux d'écoulement, possiblement à cause d'une trop longue rétention. Les résultats obtenus pour le fossé muni d'un avaloir à débit variable n'ont pas été aussi nombreux et probants qu'attendu, ce qui en rend l'analyse incertaine. Ce type d'aménagement pourrait toutefois démontrer des avantages par rapport aux deux autres, mais il ne nous a pas été possible de les confirmer lors de notre étude.

## **APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET/OU SUIVI À DONNER**

Les fossés avaloirs sont des aménagements hydroagricoles prometteurs, mais qui possèdent, comme tous les autres types d'aménagements, des limites à leur efficacité. Ils sont particulièrement efficaces pour la rétention des MES lors des périodes où le sol est à nu, et ils peuvent jouer un rôle de rétention des nutriments, mais sous certaines conditions seulement. Utilisés conjointement à d'autres types de pratiques bénéfiques, ils pourraient s'avérer jouer un rôle non négligeable dans la réduction des apports vers les milieux aquatiques. Les avenues de recherche prometteuses pour le futur seront liées au développement d'appareils de retenue d'eau permettant une rétention plus longue que les avaloirs standards et plus courte que les écumoirs. Il serait aussi pertinent de tester ces appareils dans d'autres types de sols et sous des régies de cultures différentes.

## **POINT DE CONTACT POUR INFORMATION**

Nom du responsable du projet : Sylvain Jutras, ing.f., Ph.D., professeur agrégé, FFGG, Université Laval  
Téléphone : (418) 656-2131, poste 12260  
Courriel : [sylvain.jutras@sbf.ulaval.ca](mailto:sylvain.jutras@sbf.ulaval.ca)

## **REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS**

Ces travaux ont été réalisés grâce à une aide financière du Programme de soutien à l'innovation en agroalimentaire, un programme issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et Agriculture et Agroalimentaire Canada. Ce projet n'aurait pas été possible sans les contributions supplémentaires suivantes : le financement d'une grande partie de la réalisation des travaux d'installation des fossés avaloirs par le programme Prime-Vert du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, la mise en disponibilité pour la durée complète du projet de nombreux équipements de mesures indispensables (canaux, capteurs, auto-échantillonneurs) de la part du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, d'Agriculture et Agroalimentaire Canada et de l'Université Laval (acquis via le programme du Fonds des leaders de la Fondation canadienne de l'innovation), le support financier d'auxiliaire de recherche et d'étudiants grâce au programme étude-travail de l'Université Laval et le programme emploi-été-Canada, et finalement, l'accueil et l'aide généreuse fournie par Marcel Lévesque, le producteur agricole qui a accepté de soumettre ses champs à nos expérimentations.