

Transport surfacique des pesticides issus du vignoble et interception au sein des zones tampons humides : 10 ans d'études sur le site expérimental de Rouffach (Haut-Rhin, 68)

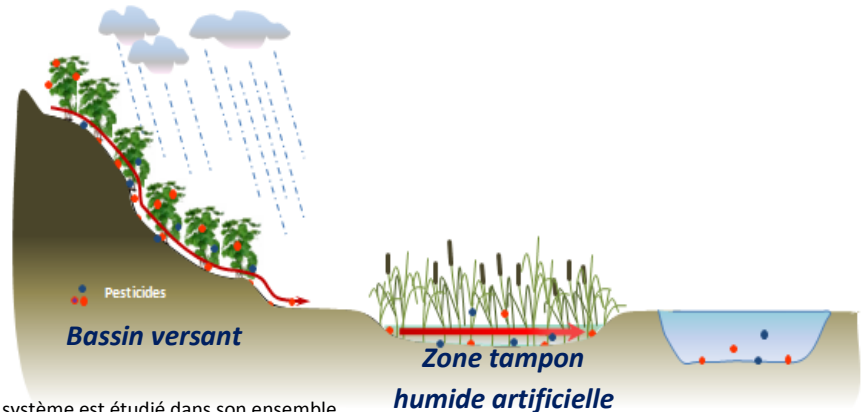


Historique

Ce partenariat est né de la volonté de la profession agricole et des gestionnaires de la qualité de l'eau de disposer de **références en termes de ruissellement et transport de pesticides sur les vignobles septentrionaux à l'échelle des têtes de bassin versant**. A l'origine de ces 10 ans d'études, on trouve un **pôle de recherche** : d'abord le Centre d'Ecologie Végétale et d'Hydrologie (CEVH, Université de Strasbourg/ENGEES) puis le Laboratoire d'Hydrologie et de Géochimie de Strasbourg (LHyGeS, Université de Strasbourg/ENGEES, CNRS), un **pôle enseignement** : l'ENGEES et de l'EPLEFPA, une **collectivité** : la mairie de Rouffach, et **des viticulteurs** : le domaine du Lycée et les viticulteurs du bassin versant. Initiée par Caroline Grégoire, l'animation scientifique de ce site expérimental est actuellement assurée par Sylvain Payraudeau et Gwenaél Imfeld du LHyGeS.

Objectif

Depuis 10 ans, l'objectif de ces recherches est de comprendre de façon **holistique**¹, **quantitative** et **multiphasique**² le **devenir des pesticides** (organiques comme le glyphosate, ou inorganiques comme le cuivre) au **sein d'un continuum original** constitué d'un **petit bassin versant viticole** connecté à une **zone tampon humide artificielle**.



¹ le système est étudié dans son ensemble

² sous forme particulaire (minérale et organique) et dissoute

Description du site

L'exutoire à l'aval du bassin versant a été équipé dès 2002 (Thèse de Nicolas Domange) et différentes parcelles ont été étudiées depuis cette date. Les données climatiques, agronomiques, et hydrologiques sont collectées depuis 2002 auxquelles se sont ajoutées les données hydrochimiques depuis 2009 en entrée et sortie de la zone tampon humide artificielle.

Bassin versant

Coordonnées : 47°57'9 N, 07°17 3 E

Superficie : 42.7 ha

Altitude : de 230 à 379 m

Pente moyenne : 15 %

Géologie : champ de fractures de Guebwiller

Type de sol : sol brun calcaire loessique

Pluviométrie annuelle: 600 mm (361 en 1953 à 867 en 1999)

Coefficient de ruissellement (de mars à septembre) : de 0.01 % à 2.6%

Occupation du sol (%) : vigne 59, routes et chemins 5, forêts et vergers 29, et autres (fossés, hangars, ...) 7

Zone tampon humide artificielle

Superficie : 319 m²

Volume total : 1500 m³

Zone en eau végétalisée : 215 m²

Temps de rétention hydraulique : 11h ± 8.3 h

Variation de la hauteur d'eau : 0.1 et 0.5 m (2011)

Fond imperméable : perméabilité (K_s) < 10⁻¹⁰ m s⁻¹

Nature des sédiments (%) : carbone organique 15.0 ± 0.9, SiO₂ 49.6 ± 0.5, Al₂O₃ 10.4 ± 1.1, MgO 2.2 ± 0.1, CaO 11.6 ± 1.1, Fe₂O₃ 4.5 ± 0.5, MnO 0.1 ± 0.0, Na₂O 0.6 ± 0.1, K₂O 2.4 ± 0.2 and P₂O₅ 0.4 ± 0.1

Texture (%) : argile 44, limon fin 33, limon grossier 10, sable fin 5, et sable grossier 8

Végétation : de <1% couvert en mars 2009 à 50 % fin juin 2009, puis 100% depuis mars 2010 avec des roseaux (*Phragmites australis*) couvrant 90%, des joncs (*Juncus effusus*) et les massettes (*Typha latifolia*).

Un dispositif au cœur d'un réseau scientifique régional, national et international

Ce site bénéficie au niveau régional du soutien de la Région Alsace, notamment via la demi-bourse de thèse d'Izabella Babcsanyi, et du réseau REALISE. Au niveau national, le site expérimental a été au cœur des projets ENRHY (2010-2013 - financement ONEMA) et VitiFlux (2010-2012 - financement INSU). Les projets européens ArtWET (2006-2010 - Life) et PhytoRET (2010-2014 – InterREG IV) se sont appuyés fortement sur ce site expérimental. Les données collectées, les méthodes analytiques développées et les outils de prédiction mis au point ont permis le développement de collaborations avec des partenaires italiens (Piazenca), allemands (UFZ, Lüneburg, Freiburg, Landau), hollandais (Université de Twente), australiens (University of Western Australia) et américains (USGS).

Résultats scientifiques

Sept thèses ont porté sur le transport de contaminants sur ce site : Tournebize, 2002 ; Domange, 2005 ; Madier, 2007 ; Tapia, 2010 ; Lefrancq, Maillard et Babcsanyi, *en cours*. **Vingt travaux de Master 2/Travaux de Fin d'Etude** ont été soutenus depuis 2009 sur ce site.

Les résultats générés sur ce site depuis 2009 ont fait l'objet de **23 articles de rang A** et plus de **40 communications dans les colloques nationaux et internationaux**.

Les principaux résultats obtenus portent à **l'échelle du bassin versant** sur 1) la quantification de la dérive et dépôt de fongicides, 2) la caractérisation du cuivre dans les sols agricoles et 3) la quantification et le développement d'outils de prédiction des flux surfaciques de pesticides, et à **l'échelle de la zone tampon humide artificielle** sur 1) l'atténuation dans les zones tampons humides des résidus des pesticides organiques et du cuivre et 2) sur le développement d'outils de prédiction du transport des pesticides.

Dissémination des résultats vers les acteurs de l'eau et les étudiants

Les résultats obtenus ont été et sont régulièrement valorisés sous forme de réunions publiques, de participations aux tables rondes organisées par les gestionnaires de l'eau, de lettres d'informations et de rapports de synthèse en français, notamment dans le cadre des projets européens ArtWET (www.artwet.fr) et PhytoRET (www.phytoret.eu). Les résultats scientifiques ont été et sont rapidement intégrés dans les enseignements assurés au sein de l'ENGEES et des Masters co-habilités.

Conclusion et perspectives

Le site expérimental de Rouffach constitue un véritable **laboratoire à ciel ouvert** qui permet de générer **des résultats universels** sur **l'impact potentiel des petits bassins versants sur les écosystèmes aquatiques** et sur **l'intérêt des milieux humides pour l'étude du devenir des contaminants**.

Il offre une **plus value régionale** en terme de **production de connaissance** et de **transfert via les formations et l'apprentissage par la recherche**.

Les perspectives sur ce site expérimental consistent à accroître :

- **l'activité scientifique** notamment en développant **des outils géochimiques innovants** de caractérisation des sources des contaminants, de leur transport et de leur atténuation au sein des milieux humides basés sur l'étude de leur **signature isotopique et/ou chirale**.
- **l'activité pédagogique** en développant une **plateforme analytique d'enseignement et de recherche partagée ENGEES/LHyGeS** sur la caractérisation des micropolluants et en **développant des nouvelles unités d'enseignements « du prélèvement à la quantification »** pour les étudiants en formation initiale et les apprenants en formation continue.

Remerciements

La liste des personnes à associer au succès scientifique et pédagogique de ce site expérimental nécessiterait un autre A4. Toutefois le rôle moteur de **Caroline Grégoire** de l'ENGEES, **d'André Roth** et de **Christine Klein** du Domaine Viticole de l'EPLEFPA, et de **M. Toucas**, Maire de Rouffach, doit être souligné.