



HAL
open science

Ruissellement et percolation de flux d'eau et de phytosanitaires dans une zone tampon enherbée : méthodologie expérimentale et premiers résultats

Jean-Guillaume Lacas, Nadia Carluer, Marc Voltz, R. Barrier

► To cite this version:

Jean-Guillaume Lacas, Nadia Carluer, Marc Voltz, R. Barrier. Ruissellement et percolation de flux d'eau et de phytosanitaires dans une zone tampon enherbée : méthodologie expérimentale et premiers résultats. 29èmes journées scientifiques du groupe francophone humidimétrie et transferts en milieux poreux (GFHN), Nov 2004, Grenoble, France. 2004. hal-02608200

HAL Id: hal-02608200

<https://hal.inrae.fr/hal-02608200>

Submitted on 16 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Ruissellement et percolation de flux d'eau et de phytosanitaires dans une zone tampon enherbée : méthodologie expérimentale et premiers résultats

Lacas Jean-Guillaume¹, Carluer Nadia¹, Voltz Marc², Barrier Rachel¹

1. CEMAGREF-ENGEES. 3bis quai Chauveau 69336 Lyon cedex09 lacas@lyon.cemagref.fr

2. INRA, UMR LISAH Agrom-INRA-IRD, 2 place viala, 34060 Montpellier Cedex 1

Contexte

L'implantation de bandes enherbées en guise de zones tampons constitue une des méthodes correctives possibles pour réduire les pollutions diffuses des eaux de surface par les produits phytosanitaires. Les travaux expérimentaux existant sur les capacités d'épuration des bandes enherbées vis à vis d'un ruissellement contaminé ont permis, outre la mise en évidence d'un abattement significatif des flux par la bande enherbée, d'identifier les processus déterminants et soulignent l'importance du processus d'infiltration, favorisé par un chevelu racinaire dense et une macrofaune (vers de terre, rongeurs) importante. Ceci nous amène à nous interroger sur le devenir des produits infiltrés dans le sol, notamment à travers le rôle de la macroporosité, et sur la possibilité de transferts indirects via la subsurface vers la ressource à protéger, particulièrement dans la situation (très fréquente) des zones tampons implantées en bordure de cours d'eau.

Objectif

L'objectif de l'expérimentation est de caractériser in-situ le transfert des produits en surface et subsurface, dans une bande enherbée interceptant un ruissellement contaminé. Les questions spécifiques au transfert subsurface portent sur la rapidité des écoulements verticaux et sur les quantités de produits transportées au delà de la zone racinaire. L'expérimentation doit par ailleurs fournir des données de calage/validation pour un modèle numérique à base physique. Les enjeux de la partie modélisation correspondent à la représentation de l'écoulement de surface sur une surface à rugosité élevée et non submergée, de l'infiltration dans un milieu très structuré, du transport de solutés réactifs et au couplage des écoulements de surface et dans le sol.

Matériel et méthode expérimentale



Le dispositif expérimental a été mis en place dans une prairie existante du bassin versant de la Morcille, dans le Rhône (69).

Il permet de suivre des événements ruisselants réels issus d'une parcelle de vigne de 2800 m². Il permet en outre de réaliser des simulations de ruissellement en conditions contrôlées.

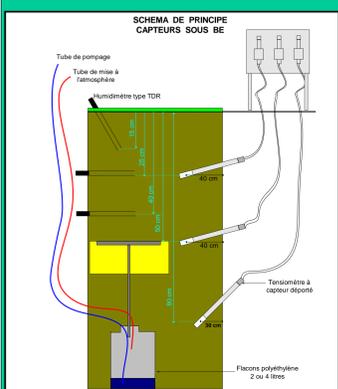


La zone instrumentée mesure 4 m sur 6 m. La pente (20%) et le couvert sont globalement uniformes.

En surface, l'instrumentation comprend des débitmètres (canaux Venturis et bulle à bulle *Hydrologic*®), des préleveurs (*Bamocell*®) asservis au débit pour déterminer les concentrations entrant et sortant du système, et des humidimètres pour suivre la progression du front de ruissellement

Dans le sol, elle comprend des humidimètres, des tensiomètres, et une mesure des flux de percolation à 50 cm de profondeur.

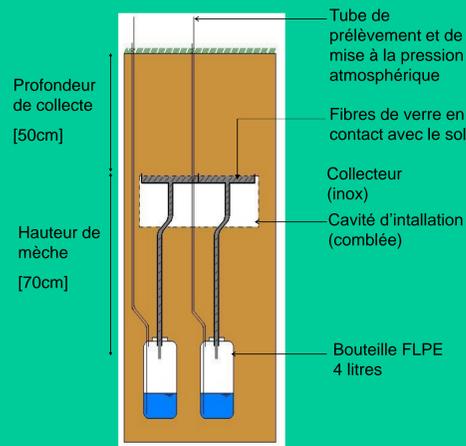
L'ensemble est commandé par un automate programmable *Campbell CR10X*®.



Les mesures subsurfaciques sont répétées sur 4 profils disposés le long de la pente. Tous les instruments ont été installés par le côté de façon à ne pas modifier l'état de surface ou la structure du sol.

La mesure d'humidité est de type électrique (sondes réflectométriques « type TDR » *Campbell CS616*®).

La mesure de potentiel est faite via des cannes tensiométriques à bougie poreuse équipées de capteur de pression déportés *SDEC SKT850*®.



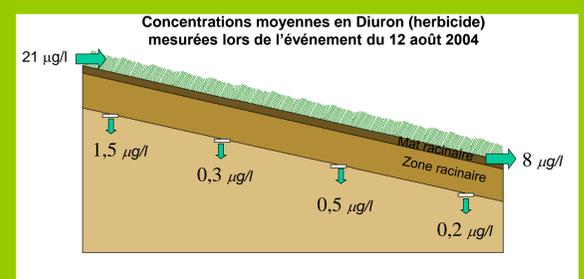
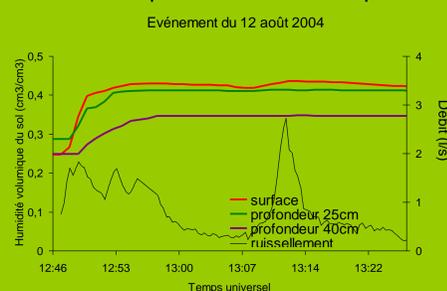
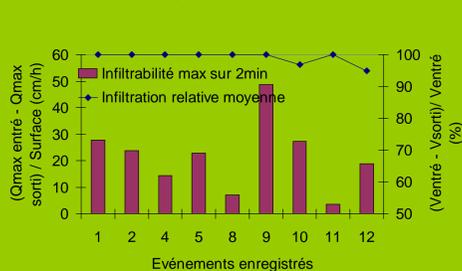
La mesure des flux de percolation se fait à l'aide de **lysimètres capillaires à mèche en fibre de verre**, permettant une mesure assez représentative des flux de percolation : les flux saturés et non saturés (0;-70cm H₂O) sont collectés en continu grâce aux propriétés capillaires du matériau en fibre de verre. La mesure se fait sur une surface significative (1200 cm²), et sous un volume de sol non destructuré.



Premiers résultats, commentaires et perspectives

12 événements ruisselants naturels, avec des débits allant jusqu'à 9 l/s, ont été enregistrés pendant l'été 2004. Seuls deux événements ont été suffisamment longs et/ou intenses pour générer un ruissellement à l'aval du dispositif.

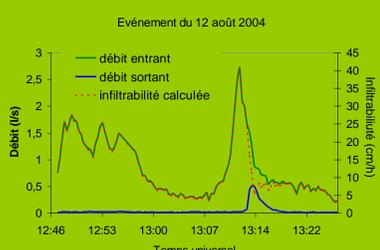
Des problèmes métrologiques ont été rencontrés avec les tensiomètres et les capteurs d'humidité disposés en surface, limitant l'interprétabilité des résultats.



Les mesures de débit montrent que la capacité d'infiltration du milieu est élevée, de l'ordre de 50 cm/h. Cette bonne capacité d'infiltration est due à la texture limono-sableuse du sol mais surtout à une structuration importante, hélas difficile à caractériser.

Les mesures d'humidité mettent en évidence des vitesses de percolation très élevées. Le décalage entre les mesures enregistrées en surface, à 25cm et 40cm est de quelques minutes seulement voire nul, ce qui traduit aussi en apparence la présence de voies d'écoulement rapide dans le sol.

Des mesures de concentration en diuron semblent montrer cependant que ces flux rapides **ne sont pas représentatifs à l'échelle de l'événement** et qu'une rétention significative des produits a lieu dans la zone racinaire.



Les données de débit en entrée et sortie permettront de valider une représentation de l'écoulement de surface. Toutefois, ceci reste conditionné à la représentation de l'infiltration. *Or les premières mesures semblent incompatibles avec un modèle de type darcien.*

Couplage surf-subsurf