



Confrontation du suivi dynamique de l'infiltration par tomographie RX et modèle à double porosité des sols structurés

Anne-Sophie Lissy, Stéphane Sammartino, Liliana Di Pietro, François Lecompte, Stephane Ruy

► To cite this version:

Anne-Sophie Lissy, Stéphane Sammartino, Liliana Di Pietro, François Lecompte, Stephane Ruy. Confrontation du suivi dynamique de l'infiltration par tomographie RX et modèle à double porosité des sols structurés. GFHN – 41. Journées Scientifiques, 23 – 25 Janvier 2017, Saint-Michel l'Observatoire, Jan 2017, Saint-Michel l'Observatoire, France. hal-01605946

HAL Id: hal-01605946

<https://hal.science/hal-01605946>

Submitted on 2 Jun 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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License

Confrontation du suivi dynamique de l'infiltration par tomographie RX et modèle à double porosité des sols structurés.

Anne-Sophie Lissy (anne-sophie.lissy@inra.fr), Liliana Di Pietro, Stéphane Ruy, Stéphane Sammartino (UAPV, UMR 1114 Environnement Méditerranéen et Modélisation des Agro-Hydrosystèmes).

François Lecompte (UMR0085 – Physiologie de la Reproduction et des Comportements, INRA – Centre Val de Loire).

La compréhension des phénomènes d'écoulements préférentiels dans la zone non saturée (zone d'épurement des eaux de pluies avant la nappe) est un enjeu fondamental pour la préservation de la ressource en eau et de la qualité du sol (contamination chimique...etc.). Les techniques d'imageries non invasives, telle que la tomographie RX, permettent maintenant d'étudier ce type d'écoulement en laboratoire grâce à des suivis dynamiques (Sammartino et al. 2012) et donc de visualiser les voies préférentielles d'écoulement. La modélisation à double compartiment de porosité (matrice et macropores) intègre également ces phénomènes d'écoulements rapides (Ilhem 2014). Ces modèles comportent cependant de nombreux paramètres de calage et manquent de liens explicites avec la structure du sol. La confrontation modélisation/suivi dynamique en tomographie RX peut permettre d'améliorer le paramétrage et l'intégration de la macroporosité fonctionnelle (i.e. qui draine l'infiltration pendant un événement pluvieux) dans le modèle de transfert de masse (Sammartino et al. 2015).

Des colonnes ($\varnothing$ 12 cm – hauteur 13 cm) de différents sols (argilo-limoneux & limon moyen sableux) ont été prélevées au champ pour préserver leur structure (parcelle labourée ou non). Des pluies ont été réalisées, dont la dernière au scanner médical de la plateforme CIRE (INRA, Centre – Val de Loire). Les séries d'images obtenues permettent d'identifier la macroporosité totale et fonctionnelle, et un ensemble de « voxels eau » qui donnent une première caractérisation de la dynamique d'infiltration dans ces porosités. De par la résolution des images (350 μ m) seule l'eau dans les macropores les plus larges est visible.

Les expériences réalisées montrent une tendance similaire dans l'écoulement d'eau au sein des colonnes de mêmes sols et un comportement qui apparait différent selon la texture du sol. La modélisation de ces expériences a été réalisée via la plateforme VirtualSoil (UMR Emmah, Avignon ; www6.inra.fr/vsoil) et en utilisant un couplage entre le modèle de Richards et le modèle KDW (Di Pietro et al., 2003). Le flux d'eau simulé en sortie des macropores en bas de colonne est similaire à l'hydrogramme de drainage expérimental obtenu pour les pluies sur des sols proches de la teneur en eau à saturation. La modélisation reproduit bien la dynamique de l'écoulement : (1) le temps de percée (temps d'arrivée de la 1^{ère} goutte en bas de colonne) et (2) la quantité totale d'eau drainée en bas de colonne. Une analyse de sensibilité de ce modèle est en cours afin de déterminer l'influence de certains paramètres du modèle KDW (α , b et ν) et de voir où la structure « réelle » des sols pourrait être mieux prise en compte dans les paramètres ou dans la formalisation du modèle couplé.

Mots clés : macroporosité fonctionnelle, modélisation, tomographie RX, infiltration, équation de Richards – KDW.

Sammartino et al., 2012. A novel method to visualize and characterize preferential flow in undisturbed soil cores by using multislice helical CT. Vadose Zone Journal.

Sammartino et Lissy, 2015. Identifying the functional macropore network related to preferential flow in structured soils

Di Pietro et al. 2003. Predicting preferential water flow in soils by traveling-dispersive waves. Journal of Hydrology (278), pp.64-75.

Adel Ilhem (2014) – Modélisation des transferts d'eau dans les sols hétérogènes (Rapport de stage)