Performance de fonctions de pédotransfert nationales et européennes pour prédire les propriétés de rétention en eau des sols.

Hassan Al Majou, Ary Bruand, Odile Duval, Isabelle Cousin

▶ **To cite this version:**

Hassan Al Majou, Ary Bruand, Odile Duval, Isabelle Cousin. Performance de fonctions de pédotransfert nationales et européennes pour prédire les propriétés de rétention en eau des sols.. Performance de fonctions de pédotransfert nationales et européennes pour prédire les propriétés de rétention en eau des sols., 2007, Angers, France. 2 p. insu-00145730

HAL Id: insu-00145730
https://insu.hal.science/insu-00145730

Submitted on 11 May 2007

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.

Performance de fonctions de pédotransfert nationales et européennes pour prédire les propriétés de rétention en eau des sols.

(Communication orale)

Al Majou Hassan[1,2], Bruand Ary[1], Duval Odile[3], Cousin Isabelle[3]

[1] *Institut des Sciences de la Terre d'Orléans (ISTO), UMR 6113 CNRS - Université d'Orléans, 1A Rue de la Férollerie, 45071 Orléans Cedex 2, France (Hassan.Almajou@univ-orleans.fr)*

[2] *Département des Sciences du Sol, Faculté Agronomique, Université de Damas, PO Box 30621, Damas, Syrie*

[3] *Unité de Science du sol, INRA, Centre de Recherche d'Orléans, BP20619, 45166 Olivet Cedex, France.*

Introduction

Les modèles qui simulent les transferts couplés d'eau et de solutés dans les sols requièrent la connaissance des propriétés hydriques de leurs différents horizons. Ces propriétés ne sont généralement connues que pour un nombre restreint de sols en raison de la lourdeur des protocoles utilisés pour leur détermination. C'est pourquoi des outils de prédiction ont été développés. Ces outils, dénommés « fonctions de pédotransfert » (FPT), relient les propriétés hydriques à des propriétés du sol beaucoup plus aisément accessibles comme la teneur en argile, la teneur en carbone organique ou encore la densité apparente (Bouma, 1989 ; van Genuchten et Leij, 1992). Beaucoup de fonctions de pédotransfert ont été développées pour les propriétés de rétention en eau durant les trois dernières décennies. Les FPT ont été le plus souvent établies par régression multilinéaire et correspondent alors à autant de modèles empiriques décrivant de façon continue (FPTC) la relation pouvant exister entre les caractéristiques du sol (composition granulométrique teneur en carbone organique ou matière organique, densité apparente) et ses propriétés de rétention en eau. A côté de ces relations statistiques qui sont des fonctions de pédotransfert au sens strict, d'autres types d'outils ont aussi été développés. Il s'agit des « classes de fonctions de pédotransfert » (CFPT) qui permettent d'estimer les propriétés hydriques après avoir regroupé et classé les sols selon leur composition (Bruand *et al.*, 2003 et 2004 ; Wösten *et al.*, 1999).

Objectif

Dans cette étude, notre objectif est de discuter la validité de classes de fonction de pédotransfert (CFPT) et de fonctions de pédotransfert continues (FPTC) établies à partir de la base de données SOLHYDRO 1.0 qui est composées d'horizons issus de sols du territoire français, et de comparer les résultats obtenus avec ceux enregistrés avec des CFPT et FPTC développées à partir de la base de données européenne HYPRES (Wösten *et al.*, 1999).

Matériel et méthodes

La base de données SOLHYDRO 1.0 : La base de données SOLHYDRO 1.0 rassemble 320 horizons qui ont été prélevés dans des sols de type Cambisol, Luvisol, Planosol, Albeluvisol, Podzol et Fluvisol (ISSS Working Group R.B., 1998), ces sols étant localisés principalement dans le bassin de Paris. Pour chacun de ces horizons, la composition granulométrique, la densité apparente, la teneur en carbone organique, la teneur en $CaCO_3$ et la capacité d'échange cationique ainsi que les teneurs en eau volumiques aux 7 valeurs de potentiel variant de –10 hPa ($\theta_{1,0}$ à pF = 1,0) à –15000 hPa ($\theta_{4,2}$ à pF = 4,2), sont connues (Bruand *et al.*, 2004). La base SOLHYDRO 1.0 comprend 90 horizons de surface A ou L (de 0 à 30 cm profondeur) et 230 horizons de subsurface E, B et C (>30 cm profondeur). La base de données

de validation : Un ensemble de 107 horizons comprenant 39 horizons de surface A et L et 68 horizons de subsurface E, B et C a été constitué afin de comparer la qualité des prédictions effectuées avec les CFPT et FPTC développées à partir de SOLHYDRO 1.0 et de celles établies à partir de la base de données HYPRES (Wösten *et al.*, 1999). Les horizons appartiennent à des sols de type Cambisols, Luvisols et Fluvisols (ISSS Working Group R.B., 1998). Les sols échantillonnés sont situés dans le sud du basin de Paris. Les caractéristiques physico-chimiques et les propriétés de rétention de l'eau ont aussi été déterminées avec les mêmes méthodes que celles utilisées pour SOLHYDRO 1.0.

Résultats et discussion

Excepté pour les CFPT développées avec la base européenne HYPRES, les biais obtenus sont faibles à très faibles ($-0{,}015 \leq EMP \leq 0{,}016$ $cm^3.cm^{-3}$). Il n'y a pas, par conséquent, de différence sensible de qualité des fonctions de pédotransfert en terme de biais de prédiction en fonction des CFPT et FPTC utilisées. Les CFPT texturales développées avec la base de données nationale SOLHYDRO 1.0 qui sont de simples jeux de valeurs moyennes de teneur en eau volumique pour chaque classe de texture conduisent à des prédictions de qualité analogue à celle obtenue avec les autres CFPT et FPTC testées, celles-ci étant toutes plus sophistiquées et plus exigeantes quant au nombre et à la nature des caractéristiques de sols requises par la prédiction. Concernant cette fois la précision, des différences importantes apparaissent en fonction des CFPT et FPTC utilisées. La précision est supérieure avec les CFPT et FPTC développées avec la base de données SOLHYDRO 1.0 ($0{,}038 \leq ETP \leq 0{,}045$ $cm^3.cm^{-3}$) à ce qu'elle est avec celles développées avec HYPRES ($0{,}051 \leq ETP \leq 0{,}060$ $cm^3.cm^{-3}$). De telles précisions n'en demeurent pas moins faibles quelles que soient les bases de données utilisées.

Conclusion

Les résultats obtenus montrent par conséquent que de « simples » CFPT texturales qui ne sont que des jeux de teneur en eau volumique moyenne à 7 valeurs de potentiel et pour les 5 classes de texture, permettent une prédiction des propriétés de rétention en eau avec une qualité équivalente, voire dans certains cas même meilleure, à celle enregistrée avec des CFPT ou des FPTC plus sophistiquées. Concernant l'apport de la prise en compte couplée de la composition granulométrique et de la structure, les résultats obtenus dans cette étude ne montrent pas d'amélioration très sensible de la prédiction comme permettait de l'envisager les résultats enregistrés antérieurement par Bruand *et al.*, (2003). Nos résultats sont par ailleurs cohérents avec ceux enregistrés par Nemes *et al.*, (2003) qui ont montré que les prédictions obtenues avec des FPT établies à l'échelle d'un continent étaient de moindre qualité qu'avec celles obtenues avec des FPT établies à l'échelle d'un pays.

Références

Bouma J., van Lanen H.A.J., 1987. Transfer functions and threshold values: from soil characteristics to land qualities. p 106–111. In: Beek K.J., P.A. Burrough and D.E. McCormack (eds.), Proc. ISSS/SSSA Workshop on Quantified Land Evaluation Procedures. Int. Inst. for Aerospace Surv. and Earth Sci., Publ. No 6, Enschede, The Netherlands.

Bruand, A., Pérez Fernandez, P., Duval, O., 2003. Use of class pedotransfer functions based on texture and bulk density of clods to generate water retention curves. Soil Use and Management, 19, 232–242.

Bruand, A., Duval, O., Cousin, I., 2004. Estimation des propriétés de rétention en eau des sols à partir de la base de données SOLHYDRO: Une première proposition combinant le type d'horizon, sa texture et sa densité apparente. Etude et Gestion des Sols, 11, 323–334.

Nemes, A., Schaap, M.G., Wösten, J.H.M., 2003. Functions evaluation of pedotransfer functions derived from different scales of data collection. Soil Science Society of America Journal, 67, 1093–1102.

Wösten, J.H.M., Lilly, A., Nemes, A., Le Bas, C., 1999. Development and use of a database of hydraulic properties of European soils. Geoderma, 90, 169–185.