

Mesures et prédiction des propriétés de rétention en eau des sols de la Région Centre : Utilisation de la base SOLHYDRO

AL MAJOU Hassan^{1,2}, BRUAND Ary¹, NICOUILLAUD Bernard², DUVAL Odile²

¹Institut des Sciences de la Terre d'Orléans (ISTO, UMR 6113 CNRS-UO), Bâtiment Géosciences, Université d'Orléans, BP 6759, 45067 Orléans Cedex 2
(Ary.Bruand@univ-orleans.fr)

²Unité de Science du Sol, INRA, Centre de Recherche d'Orléans, BP 20619, 45166 Olivet

Introduction

La maîtrise de la gestion de la ressource en eau nécessite que soient mieux connues les interactions entre la couverture pédologique et l'eau et, de façon plus générale, comment interagit le système sol - plante - atmosphère avec le cycle de l'eau. La qualité des eaux superficielles et souterraines dépend de notre aptitude à apprécier le risque de transfert de produits polluants en fonction des choix de gestion qui sont faits pour les sols. Il est par conséquent important de bien connaître quelles sont les conséquences du fonctionnement hydrique des sols sur le cycle de l'eau.

Pour décrire le fonctionnement hydrique de la couverture pédologique, il est nécessaire de connaître les propriétés hydriques (rétention en eau, conductivité hydraulique) des horizons qui la composent, mais la détermination de ces propriétés par méthodes expérimentales est généralement longue, coûteuse et difficile. Des outils de prédiction ont été développés pour les estimer. Ces outils sont pour l'essentiel des relations statistiques qui lient des caractéristiques du sol aisément accessibles (composition granulométrique, densité apparente, teneur en carbone organique) à des propriétés du sol difficilement accessibles. Ils constituent un moyen d'établir un lien entre ce qui est disponible dans les bases de données et les grandeurs nécessaires aux modèles qui décrivent le fonctionnement des sols. Parmi ces outils, les « classes de pédotransfert (CPT) » permettent d'estimer les propriétés hydriques après avoir regroupé et classé les sols selon leur composition. Ainsi, à chaque classe de composition correspondent des propriétés hydriques déterminées.

Notre objectif dans cette étude est d'analyser les propriétés de rétention en eau de sols de la Région Centre et de les comparer avec celles obtenues avec des CPT proposées récemment pour les sols du territoire français à partir de la base de données SOLHYDRO.

Matériel et méthodes

Les propriétés de rétention en eau de 42 horizons appartenant à 11 sols de la Région Centre ont été mesurées pour sept valeurs de potentiel. Les échantillons ont été prélevés en hiver sous la forme de volumes non perturbés (blocs ou mottes) lorsque le sol se trouvait dans un état hydrique proche de la capacité au champ. Ces volumes de sol ont ensuite été conservés à la teneur en eau correspondant à leur état lors du prélèvement, dans des boîtes hermétiques et à une température de l'ordre de 4-5°C de façon à réduire l'activité biologique. La densité apparente de ces horizons à l'échelle de la motte (8 à 10 cm³) et de l'horizon (cylindres de 500 cm³) a également été mesurée en conditions proches de la capacité au champ. Tous les horizons prélevés ont été analysés au laboratoire INRA d'Arras. Les teneurs en eau volumiques ainsi déterminées ont été comparées à celles obtenues en utilisant des classes de pédotransfert (CPT) établies à partir de la base de données SOLHYDRO (Bruand *et al.*, 2004). Ces classes de pédotransfert utilisent soit seulement le type d'horizon et la texture (CPT texturales), soit le type d'horizon, la texture et la densité apparente de l'horizon $D_{a,h}$ (CPT texturo-structurales).

Résultats et discussion

Les résultats obtenus au cours de cette étude montrent que pour une large gamme de texture, de densité apparente et de type d'horizon, les classes de pédotransfert texturales (CPT texturales) proposées par Bruand *et al.* (2004) peuvent être utilisées pour les 42 horizons échantillonnés si l'on se limite à l'utilisation du type d'horizon (A d'une part, E, B et C d'autre part) et de la texture. Dans ce cas, bien qu'il s'agisse de classes de pédotransfert faciles à mettre en œuvre puisque n'utilisant que ces deux critères, le biais de prédiction est faible ($< 0,02 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$ en valeur absolue) pour la moitié des horizons étudiés. L'écart type de prédiction est quant à lui peu variable pour la plupart des horizons et voisin de $0,02 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$.

L'utilisation d'une caractéristique (densité apparente) supplémentaire qui renseigne sur l'état structural n'est possible que pour les deux tiers des horizons étudiés. En effet, pour les autres horizons, aucune des CPT texturo-structurales proposées par Bruand *et al.* (2004) ne correspond à l'un des triplets « type d'horizon » - « texture » - « $D_{a,h}$ » proposés. Lorsque celui-ci existe, c'est-à-dire lorsqu'il est possible d'utiliser une CPT texturo-structurale, on enregistre : soit une diminution de l'erreur moyenne de prédiction en valeur absolue et, par conséquent, une réduction du biais de prédiction, soit l'absence de variation de l'erreur moyenne de prédiction, et donc l'absence de variation du biais de prédiction, ceci pour les cinq sixièmes des horizons concernés. Pour l'écart type de prédiction, en revanche, il ne semble pas y avoir de variation significative, que l'on utilise des CPT texturales ou des CPT texturo-structurales.

Enfin, il apparaît nécessaire de poursuivre le développement des travaux afin de réunir suffisamment d'horizons pour que la gamme de variation de $D_{a,h}$ au sein de chaque classe de texture soit suffisamment large pour correspondre à la majeure partie des cas rencontrés sur le territoire français. De la même façon, plusieurs textures ne sont pas renseignées dans les jeux de valeurs proposées par Bruand *et al.* (2004). C'est le cas pour les horizons A des textures A, LLS et LL et pour les horizons E, B et C, des textures LM, LLS et LL. Même si pour notre étude, cette absence n'a pas été limitante lors de l'utilisation de CPT texturales (ces textures n'étaient pas représentées dans notre échantillon d'horizons), il est souhaitable qu'elles puissent à l'avenir être documentées.

Conclusion

Les résultats montrent que pour la plupart des horizons étudiés, les CPT texturales utilisées ont permis de prédire les propriétés de rétention en eau de façon satisfaisante. Une réduction significative du biais de prédiction sans qu'il y ait cependant une variation nette de la précision est enregistrée lorsque l'on utilise les CPT texturo-structurales. Compte tenu de ces résultats et en raison de l'absence de CPT texturo-structurales pour l'ensemble des classes de texture, il est par conséquent encore difficile de prédire les propriétés de rétention en eau à l'aide de telles CPT quelles que soient les caractéristiques des sols. La poursuite des programmes de mesure permettra d'enrichir la base SOLHYDRO et devrait à moyen terme permettre de disposer des CPT texturo-structurales pour une très large gamme de sols.

Référence

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* (soumis).