

Elaboration et utilisation de fonctions de pédotransfert pour la prédiction des propriétés hydrauliques des sols

Ary BRUAND

ISTO, Université d'Orléans, UMR 6113 CNRS-UO, Géosciences, BP 6759, 45067 Orléans Cedex 2.

La prédiction des propriétés hydrauliques (propriétés de rétention en eau et conductivité hydraulique) des sols a fortement mobilisé la communauté des physiciens du sol au cours des trois dernières décennies. La raison en est simple : la connaissance de ces propriétés est nécessaire à l'appréciation des potentialités d'un sol à supporter telle ou telle culture. De très nombreux travaux ont par conséquent été conduits dans ce domaine. On doit cependant reconnaître qu'il reste beaucoup à faire tant la « demande » se fait de plus en plus exigeante. S'il ne s'agissait dans les années 70 que d'estimer la « réserve utile » d'un sol, c'est l'ensemble de la courbe représentant la quantité d'eau présente dans un sol en fonction de l'énergie avec laquelle elle est retenue par ce sol ainsi que la courbe représentant la conductivité hydraulique en fonction de la teneur en eau, qu'il est nécessaire aujourd'hui de connaître.

Ainsi, il ne s'agit plus seulement d'apprécier globalement l'aptitude d'un sol à mettre en réserve de l'eau. L'enjeu, c'est la connaissance fine des transferts couplés d'eau et de solutés vers la plante mais aussi vers les eaux superficielles et souterraines. Un examen rapide des outils disponibles pour prédire les propriétés hydrauliques pourrait laisser penser que peu de progrès ont été faits. Cette impression tient au fait que parallèlement à l'amélioration des outils de prédiction de ces propriétés, ce sont les exigences des gestionnaires des ressources en sol et en eau qui ont considérablement évolué.

En France, on a pendant longtemps utilisé les résultats des travaux effectués dans le département de l'Aisne bien qu'ils ne permettent de prédire que les teneurs en eau à la capacité au champ et au point de flétrissement en fonction de la texture. La nécessité de prédire la teneur en eau pour un nombre plus élevé de valeurs d'état hydrique a conduit l'équipe de Science du Sol de l'INRA d'Orléans à développer un programme de mesures pour des sols représentatifs de grandes zones agricoles. Dans le même temps, il a aussi été montré que les fonctions de pédotransfert (FPT) issues de bases de données développées aux Etats-Unis ou aux Pays-Bas ne pouvaient être utilisées de façon satisfaisante pour les sols de France. Parallèlement, pour les besoins du programme de cartographie à 1/250 000 de la Région Languedoc-Roussillon, l'équipe INRA de Science du Sol de Montpellier a réalisé un ensemble de mesures pour des sols représentatifs à l'échelle régionale. Une base d'environ 600 horizons de sols s'est ainsi constituée au cours des années 90. Cette base a conduit au développement de FPT qui relient la teneur en eau massique (W) à cinq valeurs de potentiel comprises entre -33 hPa ($pF = 1,5$) et -15 000 hPa ($pF = 4,2$). Des travaux sont actuellement en cours afin de développer une base de données pour la conductivité hydraulique mais l'ampleur de la tâche est bien supérieure à celle des travaux ayant conduit à la base de données pour les propriétés de rétention en eau.

De telles FPT sont aujourd'hui utilisées à des fins de modélisation du fonctionnement des sols à l'échelle d'unités de paysage de plusieurs centaines à plusieurs centaines de milliers d'hectares (production de biomasse, recharge de nappe phréatique, production de ruissellement, ...).

Bastet G., Bruand A., Quétin P., Cousin I., 1998 – Estimation des propriétés de rétention en eau à l'aide de fonctions de pédotransfert (FPT) : Une analyse bibliographique. *Etude et Gestion des Sols*, 1, 7-28.

Bruand A., Duval O., Gaillard H., Darhout R., Jamagne M., 1996 – Variabilité des propriétés de rétention en eau des sols : importance de la densité apparente. *Etude et Gestion des Sols*, 3(1), 27-40.

Bruand A., Perez Fernandez P., Duval O., Quétin P., Nicoulaud B., Gaillard H., Raison L., Pessaud J.F., Prud'homme L., 2002 – Estimation des propriétés de rétention en eau des sols : Utilisation de classes de pédotransfert après stratifications texturale et texturo-structurale. *Etude et Gestion des Sols*, 9, 105-125.

Bruand A., Perez 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.