

Contribution des argiles à la rétention de l'eau dans les sols

H. Al Majou⁽¹⁾, A. Bruand⁽¹⁾, O. Duval⁽²⁾

(1) Institut des Sciences de la Terre d'Orléans (ISTO), UMR 6113 CNRS-ISTO, Université d'Orléans, Géosciences, BP6759, 45067 Orléans cedex 2

(2) Unité de Science du sol, INRA, Centre de Recherche d'Orléans, BP20619, 45166 Olivet cedex

La rétention de l'eau par un sol est un phénomène complexe qui dépend de la nature des constituants minéraux et organiques mais aussi de leur mode d'assemblage à différentes échelles. Les constituants minéraux argileux développent une surface spécifique très grande et interagissent très fortement avec l'eau. Ils jouent par conséquent un rôle privilégié pour la rétention de l'eau des sols. L'objectif dans cette étude est d'analyser dans quelle proportion les caractéristiques des minéraux argileux expliquent les propriétés de rétention en eau des sols. Un ensemble de 121 horizons de sol de teneur en argile supérieure à $0,3 \text{ g g}^{-1}$ a été constitué à partir de la base de données SOLHYDRO 1.0 (Bruand *et al.*, 2004) et de l'étude réalisée par Al Majou (2004). Pour chaque horizon, nous disposons de la masse volumique de l'horizon lorsque le sol est à son maximum de réhumectation, de sa teneur en argile (fraction $< 2\mu\text{m}$), de sa capacité d'échange cationique (CEC) et de sa teneur en eau à 7 valeurs de potentiel variant de -10 hPa à -15000 hPa. Les horizons étudiés sont de constitution très variable. Leur teneur en argile varie de 0,3 à $0,9 \text{ g g}^{-1}$, leur masse volumique de $1,00$ à $1,80 \text{ g.cm}^{-3}$, ce qui correspond respectivement à des porosités de 62 à 32 %. Enfin, leur CEC varie de 6,6 à $52,8 \text{ cmol}_+ \text{ kg}^{-1}$. A chaque valeur de potentiel, la variation de la quantité d'eau retenue par le sol s'explique en premier lieu par la variation de teneur en argile (fraction $< 2\mu\text{m}$) et la proportion de variance expliquée augmente lorsque le potentiel décroît. Ainsi, la teneur en argile explique 24 et 61% de la variance de la teneur en eau du sol lorsque l'on passe de -10 à -15000 hPa. Si l'on sépare les horizons de surface (horizons A et L) et ceux de subsurface (horizons E, B et C), on note que la proportion de variance expliquée par la teneur en argile est plus élevée pour les horizons de surface que pour ceux de subsurface. Cette plus faible proportion de variance expliquée pour les horizons de subsurface serait liée à une variabilité plus élevée du mode d'assemblage des argiles dans ces horizons. La CEC n'explique que 32 et 31 % de la variance de la teneur en eau à respectivement -10 hPa et -15000 hPa. La proportion de variance expliquée est, comme avec la teneur en argile, plus élevée pour les horizons de surface que pour ceux de subsurface. Cependant, à la différence de ce qui a été montré antérieurement (Bruand et Zimmer, 1992 ; Bruand et Tessier, 2000), la CEC qui tient compte à la fois de la teneur en argile et de la minéralogie de l'argile est une variable explicatrice de moindre qualité que la teneur en argile. Enfin, l'inverse de la masse volumique, qui dépend étroitement de l'état de gonflement de la phase argileuse, explique une proportion de variance plus élevée qu'avec la teneur en argile de -10 à -3300 hPa. En revanche, à -15000 hPa, la proportion de variance expliquée est voisine de celle obtenue avec la teneur en argile. Par ailleurs, à la différence de ce qui a été observé avec la teneur en argile et la CEC, les proportions de variance expliquées par l'inverse de la masse volumique sont similaires à chaque potentiel entre les horizons de surface et ceux de subsurface. Ces résultats montrent que si l'on veut

expliquer les propriétés de rétention en eau des sols, il est nécessaire de prendre en compte la proportion d'argile présente ainsi que son état de gonflement, c'est-à-dire le mode d'assemblage des particules d'argiles entre elles et par conséquent le volume poral qu'il génère.

Al Majou H., 2004 – Mesure et prédiction des propriétés de rétention en eau de sols de la Région Centre. DEA National de Science du Sol, 35 p.

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(3), 323-334.

Bruand A., Tessier D., 2000 – Water retention properties of the clay in soils developed on clayey sediments: significance of parent material and soil history. *Eur. J. Soil Sci.*, 51, 679-688.

Bruand A., Zimmer D., 1992 – Relation entre la capacité d'échange cationique et le volume poral dans les sols argileux : incidences sur la morphologie de la phase argileuse à l'échelle des assemblages élémentaires. *C.R. Acad. Sci.*, 315, 223-228.