

Jean-Claude FIES

Station de Science du Sol - I.N.R.A. Avignon

La porosité du sol est, compte-tenu de son caractère synthétique, une donnée très largement utilisée pour caractériser l'état physique d'un sol.

Son calcul repose sur la mesure de la densité, rapport de la masse de sol à son volume. Ceci soulève le problème du choix de l'échelle de mesure et de la signification des valeurs obtenues.

On constate expérimentalement que le plus souvent, la densité mesurée dans une couche de sol, à un état hydrique donné, est d'autant plus élevée que le volume mesuré est petit.

Les bornes de cette variation correspondent d'une part à une estimation de la densité de la couche de sol, permettant le calcul d'une porosité totale, d'autre part, à une estimation de la densité texturale (CHILDS, 1969), résultante globale de l'état actuel de l'organisation des constituants élémentaires.

Dans la pratique, la mesure de la densité de sols naturels au niveau textural, à différents états hydriques, est effectuée sur les plus petits volumes de sol compatibles avec la technique de la pesée hydrostatique (FIES, STENGEL, 1981).

Par des mesures de densité à l'échelle texturale et de la couche de sol, il est ainsi possible d'établir dans une couche de sol un bilan de l'espace poral structural, c'est-à-dire des pores et fissures résultant de facteurs climatiques, anthropiques et biologiques. Il est possible alors de suivre leur évolution en fonction des variations de l'état hydrique du système.

L'étude des facteurs à l'origine de l'espace poral textural devrait permettre la prévision de l'évolution de l'état physique d'une couche de sol considéré. Un certain nombre de données ont été obtenues dans ce domaine par l'étude d'échantillons naturels, remaniés ou artificiels.

L'étude de mélange d'argile et de limon ou de sable avait déjà mis en évidence l'influence de la composition granulométrique sur les valeurs de densité texturale observées après séchage, sur des échantillons préparés de façon standardisée.

Dans l'étude d'une vingtaine de sols, allant des matériaux sableux aux matériaux argileux et limoneux, nous avons pu montrer que la valeur de la densité texturale d'échantillons secs de sols naturels croît avec la teneur en argile 0-2 μm , quand cette teneur est comprise entre 10 et 50 p. cent.

Pour les sols de cette collection présentant moins de 20 p. cent d'argile, le rôle de la fraction squelette, constituée de limon ou de sable, paraît pouvoir être interprété en terme de mélange de grosses et de petites particules. En assimilant les sables grossiers aux premières, les limons fins aux secondes, les valeurs de densité se classent en fonction de la proportion relative de limon fin, conformément à ce que laisse prévoir une loi de remplissage et de substitution. Le maximum de densité observé se situe en effet au voisinage de 30 p. cent de limon fin par rapport à la somme limon fin, sable grossier.

Pour les échantillons naturels à teneur en argile allant de 20 à 50 p. cent, les lois précédentes ne sont plus applicables. L'influence de la teneur en argile sur la densité texturale est particulièrement marquée quand le squelette est riche en limon. L'examen de lames minces, réalisées sur des mélanges de sable et d'argile, montre qu'il existe au moins deux types de pores : des pores propres à la phase argile et des pores lacunaires de dimension très supérieure aux précédents.

La comparaison des valeurs de densité texturale observée sur échantillon naturel et remanié, tout en confirmant l'influence des constituants sur la densité, souligne que ces valeurs dépendent aussi pour une part des conditions de mise en place et d'évolution, du niveau des contraintes hydriques et ou des actions mécaniques subies par le matériau.

BIBLIOGRAPHIE

- BREWER R., 1979 - Relationships between particle size fabric and others factors in some Australian soils. *Aust. J. Soil Res.*, 17, 29-41.
- CHILDS E.C., 1969 - An introduction to the physical basis of soil water phenomena. John Wiley and sons, 92-96.
- CHRETIEN J., 1979 - Etude expérimentale de la porosité de mélanges sables-argile. *Aspects micromorphologiques*. *Sci. Sol.*, 4, 333-353.
- FIES J.C., STENGEL P., 1981 - Densité texturale de sols naturels. 1 - Méthode de mesures. *Agronomie*, 1 (8), 651-658 - 2 - Éléments d'interprétation. *Agronomie*, 1, (8), 659-666.
- STENGEL P., 1979 - Utilisation de l'analyse de systèmes de porosité pour la caractérisation de l'état physique du sol in-situ. *Ann. Agron.* 30 (1), 27-51.