

**Les méthodes de mesure de l'infiltration.  
Avantages et inconvénients des tests classiques  
de laboratoire et de terrain, précautions à prendre.**

M. BROUWERS  
IRAT/DRN/LAGEPHY

Laboratoire ENSAM-CIRAD  
Gestion Physique des Sols

Les mesures d'infiltration in situ visent à connaître le flux vertical de l'eau en régime constant ( $q$ ) d'un sol soumis à une lame d'eau ou d'une pluie artificielle. Par celles réalisées au laboratoire, on détermine généralement la conductivité hydraulique en milieu saturé ( $K_s$ ).

Dans les tests de terrain classiques, le gradient de charge hydraulique (i) n'est pas déterminé. Très généralement on considère sa valeur égale à 1. Cependant, cette condition n'est remplie que si on a affaire à un sol de profil de porosité homogène ou si le niveau commandant le transfert se trouve à quelques dizaines de centimètres de la surface ou en profondeur. On a alors  $q = K(i)$ , ce qui donne dans le cas de la saturation  $q_s = K_s$ .

Méthodes de terrain :

Elles se différencient dans leur exécution essentiellement par :

- le nombre d'anneaux employés (technique à simple anneau, ou à double anneaux) ;
- le maintien d'une lame d'eau d'épaisseur constante ou pas pendant la mesure (technique à charge constante ou à charge décroissante aussi appelée "méthode à charge variable") ;
- la surface occupée par l'anneau central ou unique sur lequel se fait la mesure ;

La technique à un seul anneau est affectée d'un biais dû aux flux latéraux. Dans celle à charge décroissante,  $q$  peut être fonction de la hauteur de la lame d'eau si l'infiltration est régie par la surface du sol. La technique à double anneaux et à charge constante, est donc à préconiser.

Pour que le résultat soit représentatif de l'unité auquel il se rapporte, il faut que la ou les mesures prennent en compte l'ensemble de l'hétérogénéité spatiale de la porosité existante. La surface de mesure (SM) doit par conséquent être au moins égal à celle qui peut être considérée représentative de la porosité (S.R.P).

La technique préconisée a l'inconvénient d'être plus laborieuse et d'exiger un matériel plus sophistiqué que pour les mesures faites à charge variable avec double anneaux ou simple anneau.

La première de ces deux techniques, à priori non appropriées, peut néanmoins être employée, sans risque de biais, si on a affaire à des sols de profil de porosité homogène ou si le niveau commandant  $q$  se trouve à plusieurs dizaines de cm de la surface ou en profondeur. La technique à un seul anneau peut être intéressante lorsque SRP est grande et si on peut disposer d'un camion citerne (permet une SM grande).

Avec toutes les techniques, il peut y avoir des erreurs. Les principales sources d'erreur sont :

- la manière d'apporter l'eau, (ne pas créer un état de surface qui est différent de celui qu'on se propose de prendre en compte ! ) ;
- la manière d'implanter les anneaux (ne pas créer au pourtour de l'anneau central une communication directe pour l'eau entre les deux bassins) ;
- le non respect de la condition que le niveau de la lame d'eau dans l'anneau central soit identique à celui dans l'anneau de garde ;
- d'arrêter les mesures avant que le sol ait atteint son gonflement maximum.

Dans les sols à profil de porosité drainante décroissante, la mesure in situ de  $q$  doit, soit porter sur une SM grande, soit être réalisée immédiatement au dessus du niveau le moins perméable pris en compte. Sans cela, il y aura un biais dû aux flux latéraux, même si la mesure est faite avec double anneaux. La seconde procédure est en particulier recommandée si on a des sols présentant une diminution importante et brutale de la porosité en profondeur. Ce type d'information demande l'ouverture d'une fosse.

Pour ce genre de sols, on peut utiliser aussi la technique dite de "colonne large" dans laquelle  $q$  est déterminé sur place, par niveau, sur des très gros prélèvements intacts, sous charge constante.

#### Méthodes de laboratoire :

Les mesures de  $K_s$  sur des échantillons remaniés n'ont d'autre intérêt que de permettre la comparaison de matériaux car les caractéristiques porales n'ont rien de commun avec celles du sol en place.

Les techniques de mesure de  $K_s$  sur des échantillons non remaniés, se différencient essentiellement par :

- la direction de l'écoulement (du haut vers le bas ou vice versa) ;
- la valeur du gradient de charge hydraulique.

Dans celles où l'écoulement se fait du bas vers le haut, le risque de formation d'une croûte (qui peut faire baisser sensiblement  $q$ ) est moindre. Dans celles où  $i$  est significativement différent de 1, on s'éloigne des conditions naturelles l'écoulement. Ceci peut réduire mais aussi favoriser le colmatage des pores.

La mesure est réalisée, soit sur des prélèvements faits au cylindre (leur volume peut aller de 0,1 à 0,5 l), soit sur des gros prélèvements du type cube VERGIERE (1 à 2 l). Afin de s'approcher au mieux de la réalité au champ, les mesures sur des gros prélèvements sont à préférer, en particulier si la structure du sol est fragmentaire. Toutefois, le prélèvement de gros échantillons est laborieux, et si le laboratoire n'est pas à proximité, le prix de transport peut être élevé.

Comme pour les mesures in situ, trois répétitions au moins sont à faire pour chaque situation. De même, la durée de la mesure et la qualité de l'eau utilisée influent souvent sur le résultat.

La pertinence des résultats peut être perturbée par une mauvaise réalisation du prélèvement, de son transport et de sa préparation au laboratoire (création de fissures, ou de vides lissage des surfaces) et par des erreurs commises pendant la mesure (formation d'une croûte) ou lors du calcul de  $K_s$  (erreur en  $i$ ).

**RESEAU  
EROSION**



**Référence bibliographique Bulletin du RESEAU EROSION**

**Pour citer cet article / How to cite this article**

Brouwers, M. - Les méthodes de mesure de l'infiltration : avantages et inconvénients des tests classiques de laboratoire et de terrain, précautions à prendre, pp. 12-13, Bulletin du RESEAU EROSION n° 10, 1990.

Contact Bulletin du RESEAU EROSION : [beep@ird.fr](mailto:beep@ird.fr)