

ESSAIS DE PERMEABILITE

Essai à charge constante : Porchet Classique

1. INTRODUCTION

Historiquement, l'essai Porchet a été développé pour des finalités agronomiques (vitesse d'application des fertilisants). Il se base sur le creusement d'un trou dans le sol d'une certaine profondeur qui est rempli d'eau. L'évolution de l'eau au cours du temps est suivie afin d'en déduire la vitesse d'infiltration dans le sol (ou un taux de percolation).

Dans le cadre de la gestion des eaux pluviales, l'essai est adapté pour estimer la conductivité hydraulique (perméabilité) de ce sol. L'adaptation vise à ne pas prendre en compte l'infiltration latérale du sol. Ceci permet de ne pas surestimer les capacités d'infiltration (et dès lors de ne pas risquer de sous-estimer les besoins en termes de dimensionnement des ouvrages). Le protocole de l'essai est celui décrit ci-après.

2. OBJET ET PRINCIPE

Cette feuille a pour but de décrire comment réaliser un essai de perméabilité de type Porchet (méthode classique) et en rendre compte.

Cet essai permet la détermination in-situ du coefficient de perméabilité (conductivité hydraulique K) d'un sol et donc sa capacité d'infiltration, par application d'une charge hydraulique constante dans un forage réalisé à la tarière manuelle.

Afin d'obtenir une valeur exhaustive, il conviendra de réaliser à minima trois essais. En fonction du résultat obtenu, il sera possible de connaître le mode de gestion pluviale à retenir mais aussi de vérifier la bonne mise en œuvre du ou des ouvrages de gestion.

Le principe consiste à suivre la variation du niveau de l'eau dans le récipient gradué après son remplissage. Cette variation permet de calculer le coefficient de perméabilité (K) en suivant la différence de charge dans le récipient gradué durant l'essai.

3. MATERIEL

Afin de réaliser cet essai, il sera nécessaire de posséder :

- une tarière à main de 150 mm de diamètre (Sur sol fort compact, éventuellement une tarière mécanique);
- un réservoir d'eau ;
- un système d'alimentation avec flotteur et clapet (cellule de régulation) permettant de maintenir le niveau d'eau constant dans la cavité ;
- un récipient gradué permettant de mesurer le volume d'eau absorbé ;
- un mètre ;
- un chronomètre ;
- un GPS si les points d'essais sont éventuellement repérés géographiquement ;
- un stylo ou crayon ;
- une ou plusieurs feuilles d'essai Porchet Classique en fonction du nombre de points de mesure envisagés (dernière page de ce document).

4. SECURITE

- En cas de venue d'eau très importante et/ou éboulement des parois, ne pas insister et reboucher.
- A la fin de l'essai, la fouille doit être rebouchée, ou, si elle doit rester ouverte, être protégée par un système de balisage.

5. PROTOCOLE

Attention, pour assurer une représentativité suffisante, il faut prévoir plusieurs essais sur l'ensemble du périmètre étudié. Au minimum 3 essais de sol sont à prévoir, toutefois le nombre optimum d'essais de sol dépendra de la taille du projet ainsi que de l'hétérogénéité éventuelle du sol en place.



Copyright : ECORCE ©



Copyright : ECORCE ©



Copyright : ECORCE ©



Copyright : ECORCE ©

1. Creuser un forage vertical à l'aide d'une tarière manuelle de 15 cm de diamètre et sur une profondeur adaptée à celle des futurs ouvrages de gestion envisagés (idéalement 0,5 m de profondeur). Attention à ne pas tasser le fond.
2. Nettoyer la cavité afin d'éliminer les éventuels résidus de forage et scarifier légèrement les parois pour faire disparaître le lissage occasionné par la tarière.
3. Mettre en place la cellule de régulation au fond du forage. Celle-ci permettra de réguler le niveau d'eau à une hauteur constante de 15 cm.
4. Remplir d'eau la cavité jusqu'au système d'alimentation. Mettre à saturation pendant 1 heure, remettre de l'eau si celle-ci s'infiltre pendant cette durée.
5. Une fois la saturation effectuée, ajuster le niveau d'eau dans la cavité jusqu'au système d'alimentation.
6. L'essai débute lorsque le système d'alimentation commence à alimenter le niveau d'eau dans la cavité. Mettre alors le chronomètre en marche.
7. Une fois l'essai commencé, relever la variation de la hauteur d'eau du récipient gradué toutes les minutes pendant les 5 premières minutes, puis toutes les 5 minutes. L'essai s'arrête au bout d'une demi-heure (30 minutes) ou lorsque le récipient est vide.
8. Reboucher le trou une fois l'essai terminé (même s'il reste de l'eau).

Attention toutefois, cet essai n'est pas réalisable en présence de nappe ou d'arrivées d'eau.

6. CALCULS ET EXPRESSION DES RESULTATS

Le principe de l'essai est basé sur la mesure de la descente du niveau d'eau dans le récipient gradué après son remplissage pendant une durée déterminée.

Les résultats de l'essai s'expriment par la valeur du coefficient de perméabilité (K en m/s) à partir de la variation du volume d'eau introduit pour assurer un volume constant dans la cavité (V en m³) en fonction du temps (t en secondes).

L'équation utilisée pour cet essai est :

$$K = \frac{1000 \times V}{S_i \times t}$$

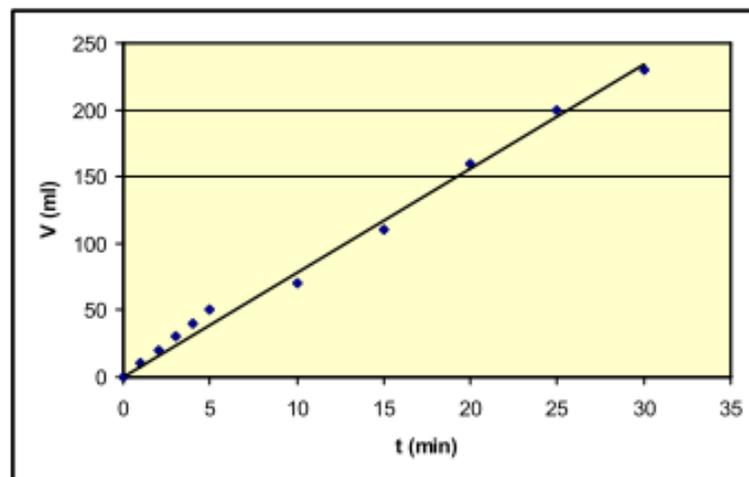
avec : K = Perméabilité en mm/h

V = Volume d'eau introduit pour assurer un volume constant dans la cavité en m³

S_i = Surface d'infiltration de la cavité en m²

t = Durée de l'essai en heure (h)

La représentation dans un graphe de la variation du volume en fonction du temps donne théoriquement une droite de pente α égale à V/t. **La feuille Excel fournie avec cette fiche permettra d'obtenir une valeur moyenne de K et donc la perméabilité à retenir pour chacun des essais réalisés.**



Représentation de la variation du volume absorbé en fonction du temps

FEUILLE D'ESSAI PORCHET CLASSIQUE

Opérateur :

Date :

Sondage :

Lieu :

Temps :

Nature du terrain :

Trace d'hydromorphie : oui - non

Profondeur (m) =

Diamètre (m) =

| Mesure du temps en minute (t) | Mesure du niveau d'eau en millimètre (h) |
|-------------------------------|--|
| Départ t=0 | h= |
| 1 min | h= |
| 2 min | h= |
| 3 min | h= |
| 4 min | h= |
| 5 min | h= |
| 10 min | h= |
| 15 min | h= |
| 20 min | h= |
| 25 min | h= |
| 30 min | h= |