

TP 4 :

ESSAI D'USURE MICRO-DEVAL (NF P 18-572)

Une chaussée en exploitation est soumise à de multiples agressions mécaniques liées au passage de véhicule, ces charges entraînent un déplacement des matériaux situés sous la couche de roulement de la chaussée, provoquant une usure par frottement aux points de contacts entre les granulats.

Pour étudier ce phénomène dans le laboratoire un essai a été adopté : Essai micro-Deval, il consiste à reproduire les effets de frottements entre granulats grâce à un appareil spécifique provoquant l'usure du matériau, afin d'évaluer sa performance.

But de l'essai : *L'essai micro-Deval permet de mesurer la résistance à l'usure des roches. Cette résistance à l'usure pour certaines roches n'est pas la même à sec ou en présence d'eau.*

1.1. Définition de l'essai :

L'essai consiste à mesurer l'usure des granulats produite par frottements réciproques dans un cylindre en rotation dans des conditions bien définies.

La granularité du matériau soumis à l'essai est choisie parmi les classes granulaires : 4-6,3 mm, 6,3-10 mm, 10-14 mm et 25-50 mm.

Pour les essais effectués sur les gravillons entre 4 et 14 mm une charge abrasive est utilisée.

Si M est la masse du matériau soumis à l'essai, m la masse des éléments inférieurs à 1,6 mm produits au cours de l'essai, la résistance à l'usure s'exprime par la quantité :

$$100 \times \frac{m}{M}$$

Par définition, cette quantité sans dimension, est appelée, suivant la méthode employée :

- coefficient micro-Deval sec du granulat (M_{DS}),
- coefficient micro-Deval en présence d'eau du granulat (M_{DE})

1.2. Appareillage :

A. Appareillage d'usage courant :

- Jeu de tamis de 1,6-4-6,3-8-10-14-25-40 et 50 mm
- Matériel nécessaire pour effectuer l'échantillonnage du matériau et une analyse granulométrique par tamisage.

B. Appareillage spécifique : L'appareil micro-Deval.

1.3. Préparation de l'échantillon pour essai :

A. Prise d'échantillon : La masse de l'échantillon est au moins égale à 2 kg pour les gravillons compris entre 4 et 14 mm et 40 kg pour les 25-50 mm.

B. Préparation de l'échantillon pour essai :

- L'essai doit être effectué sur un lot de granulats ayant une granularité conforme à l'une des classes granulaires types. Les 25-50 mm doivent contenir 60% de 25-40 mm.
- Laver l'échantillon et le sécher à l'étuve à 105 °C.

- Tamiser à sec sur les tamis de la classe granulaire choisie.
- La masse de l'échantillon pour essai est de 500 g pour les 4-14 mm et de 10 kg pour les 25-50 mm.

1.4. Exécution de l'essai :

A. Essai sur les gravillons compris entre 4 et 14 mm :

- Introduire dans le cylindre d'essai la charge abrasive (La charge abrasive est constituée par des billes sphériques de $10 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ de diamètre), puis les 500 g de matériau. La charge est fixée conformément aux indications du tableau ci-dessous.

Classe granulaire (mm)	Charge abrasive (g)
4 - 6,3	2000 ± 5
6,3- 10	4000 ± 5
10 -14	5000 ± 5

- Pour effectuer un essai en présence d'eau, on ajoute 2,5 l d'eau.
- Mettre les cylindres en rotation à une vitesse de 100 tr/min pendant 2 h ou 12 000 t.
- Après essai, recueillir le granulat et la charge abrasive dans un bac en ayant soin d'éviter les pertes de granulat.
- Laver soigneusement à la pissette l'intérieur du cylindre en recueillant l'eau et les parties minérales entraînées.
- Tamiser le matériau dans le bac sur le tamis de 1,6 mm ; la charge abrasive sera retenue sur un tamis de 8 mm.
- Laver l'ensemble sous un jet d'eau et retirer la charge abrasive.
- Sécher le refus à 1,6 mm à l'étuve à 105 °C, jusqu'à masse constante.
- Peser ce refus au gramme près, soit m le résultat de la pesée.

B. Essai sur les granulats compris entre 25 et 50 mm :

- Introduire dans le cylindre d'essai disposé ouverture vers le haut, les 10000 g de matériau. Pour effectuer l'essai en présence d'eau on ajoute 2 l d'eau.
- Mettre les cylindres en rotation à une vitesse de 100tr /min pendant 2 h 20 min ou 14 000 rotations. Après essais recueillir le granulat dans un bac en ayant soin d'éviter les pertes d'éléments.
- Laver soigneusement à la pissette l'intérieur du cylindre en recueillant dans le bac l'eau et les parties minérales entraînées.
- Tamiser le matériau du bac sur le tamis de 1,6 mm en prévoyant un tamis de décharge.
- Laver l'ensemble sous un jet d'eau en procédant en plusieurs fois pour faciliter l'opération.
- Sécher le refus à 1,6 mm à l'étuve réglée à 105 °C jusqu'à masse constante.
- Peser ce refus au gramme près, soit m le résultat de la pesée.

1.5. Expression des résultats :

Le coefficient micro-Deval M_{DS} ou M_{DE} est par définition le rapport :

$$100 \times \frac{m}{M} = 100 \times \frac{M - m'}{M}$$

où :

M : est la masse sèche de l'échantillon pour essai (500 ou 10 000 g),

$m = M - m'$: est la masse sèche de la fraction du matériau passant après l'essai au tamis de 1,6 mm.