

Introduction

Ce sont des essais importants pour les granulats routiers. En effet, le passage répété de véhicules conduit à émousser, à polir progressivement les granulats et ainsi à diminuer l'adhérence des pneumatiques sur la chaussée. Ces caractéristiques permettent également d'estimer la qualité des granulats utilisés dans la confection de bétons.

Essais de Los Angeles

L'essai Los Angeles permet de mesurer les résistances combinées aux chocs et à la détérioration progressive par frottement réciproques des éléments d'un granulat. Ce mode opératoire s'applique aux granulats utilisés pour **la constitution des chaussées et bétons hydrauliques**.

1. But de l'essai

Cet essai a pour but de mesurer la quantité d'éléments inférieurs à 1,6 mm produite par fragmentation, en soumettant le matériau à des chocs de boulets à l'intérieur d'un cylindre en rotation.

« La norme européenne EN 1097-2 décrit l'essai Los Angeles »

2. Domaine d'application

Cet essai s'applique aux granulats d'origine naturelle ou artificielle utilisés dans les travaux de Génie-Civil.

3. Appareillage

- Un cylindre creux en acier de 12 mm d'épaisseur, fermé à ses deux extrémités ayant un diamètre intérieur de 711 mm et une longueur intérieure de 508 mm (figure1).
- Un moteur d'au moins 0,75kw assurant une vitesse de rotation régulière comprise entre 30 et 33 tours / mm
- Un bac destiné à recueillir les matériaux après essai.
- Un compte tour de type relatif arrêtant automatiquement le moteur au nombre de tours voulus.
- Une charge qui est constituée par des boulets sphériques de 47 mm de diamètre et pesant 420 et 445 g. Ces boulets ne doivent pas s'user de façon asymétrique (figure2).



Figure 1 : Cylindre pour l'essai de Los Angeles sur les graviers



Figure 2 : Boulets sphériques

4. Mode opératoire

- Tamiser l'échantillon à sec sur chacun des tamis de la classe granulaire
- Laver le matériau tamisé et le sécher à 105°C jusqu'à l'obtention de la masse constante.
- La charge utilisée sera fonction de la classe granulaire

Résistance à l'usure et aux chocs

| Classe granulaire (mm) | Nombre de boulets |
|------------------------|-------------------|
| 4 / 6,3 | 7 |
| 6,3 / 10 | 9 |
| 10 / 14 | 11 |
| 10 / 25 | 11 |
| 16 / 31,5 | 12 |
| 25 / 50 | 12 |

- Faire effectuer à la machine 500 rotations sauf pour la classe 25 / 50 où l'on effectue 1000 rotations à une machine régulière comprise entre 30 et 33 tours / mm
- Recueillir le granulat dans un bac placé sous l'appareil, en ayant soin d'amener l'ouverture juste au-dessus de ce bac sur le tamis de 1,6 mm.
- Laver le refus au tamis de 1,6 mm. Sécher à l'étuve à 105°C
- Peser le refus une fois séché. Soit m' le résultat de la pesée

5. Principe de l'Essai

Il consiste à mesurer la quantité d'éléments inférieurs à 1,6 mm produite en soumettant le matériau aux chocs de boulets et aux frottements réciproques de la machine Los Angeles. pour cela il évolue pendant l'essai. La granularité du matériau soumis à l'essai est choisie parmi six classes granulaires qui sont :

- 4/6,3 mm
- 6,3/10 mm
- 10/14 mm
- 10/25 mm
- 16/31,5 mm
- 25/50 mm

Selon le type de granularité, la masse de la charge de boulets varie. On définit alors le coefficient Los Angeles LA qui est un pourcentage en masse du rapport des éléments passant aux tamis de 1,6 et la masse initiale sèche.

$$LA = 100 \times (M - M_1) / M$$

LA : C'est la résistance à la fragmentation par chocs et par frottements réciproques des éléments des granulats.

Résistance à l'usure et aux chocs

M est la masse du matériau soumis à l'essai, M_1 est la masse des éléments supérieurs à 1,6 mm produits au cours de l'essai qui est égouttée et séchée à l'étuve jusqu'à poids constant

Références

1. EN 1097-2 (Juin 2010). Essais pour déterminer les caractéristiques mécaniques et physiques de granulats - Partie 2 : méthodes pour la détermination de la résistance à la fragmentation

Essais Micro Deval

1. But de l'essai

L'essai permet de déterminer la résistance à l'usure par frottements réciproques des éléments d'un granulat

2. Appareillage

- Description de la machine micro-Deval :

La machine micro-Deval comporte un à quatre cylindres creux en acier inox ayant un diamètre intérieur de 20 cm et une longueur utile de 15,4 cm. Ces cylindres ont une épaisseur supérieure ou égale à 3 mm.

Un moteur assure une rotation de 100 tours par minute et s'arrête en achevant les 12 000 tours pour un échantillon de granulométrie variant entre 4-14 mm et 14 000 tours pour un échantillon ayant une granulométrie variant de 25-50 mm.

Elle a des billes d'inox de 10 mm.



La machine micro-Deval



3. Principe de l'essai

Le matériau soumis à cet essai évolue par frottement des éléments les uns sur les autres, sur le cylindre de la machine en rotation et sur les boulets (charge abrasive).

4. Mode opératoire

La granulométrie de l'échantillon doit être conforme à l'une des classes granulaires types : 4-6,3 ; 6,3-10 ; 10-14 ; 25-50.

- Laver l'échantillon et le faire sécher à l'étuve jusqu'à une température de 105°C et un poids constant (5 h au minimum).
- Pour une granulométrie qui varie de 4-14 mm prendre 500 g de l'échantillon et pour celle variant entre 25-50 mm prendre 10 kg de l'échantillon.

| classes granulaires (mm) | Poids échantillon (g) | Poids de la charge (g) |
|-----------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 4-6,3 | 500 | 2000 |
| 6,3-10 | 500 | 4000 |
| 10-14 | 500 | 5000 |

5. Résultat

Soit **M** la masse du matériau soumis à l'essai et **m** la masse des éléments inférieurs à 1,6 mm produits au cours de l'essai; la résistance à l'usure s'exprime par le coefficient de micro-Deval qui s'écrit:

$$C_{MD} = 100 \times (m/M)$$
$$LA = 100 \times (M - M_1)/M$$
$$m = M - M_1$$

Références

2. EN 1097-1 (août 2011). Essais pour déterminer les caractéristiques mécaniques et physiques de granulats - Partie 2 : méthodes pour la détermination de la résistance à la fragmentation