ICS: 93.080.20

*norme belge enregistrée*

# NBN EN 12697-33+A1

2e éd., octobre 2007

**Indice de classement: B 63**

## Mélanges bitumineux - Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud - Partie 33: Préparation des corps d'épreuve au compacteur de plaques

Bitumineuze mengsels - Beproevingsmethoden voor warm bereid asfalt - Deel 33: Proefstukvervaardiging door verdichting met een wals

Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 33: Specimen prepared by roller compactor

**Autorisation de publication: 25 octobre 2007**

Remplace NBN EN 12697-33 (2004).

La présente norme européenne EN 12697-33:2007 a le statut d'une norme belge.

La présente norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français).

standards for .be

**Bureau de Normalisation - Avenue de la Brabançonne 29 - 1000 Bruxelles - Belgique**
Tél: +32 2 738 01 12 - Fax: +32 2 733 42 64 - E-mail: info@nbn.be - NBN Online: www.nbn.be
Banque 000-3255621-10 IBAN BE41 0003 2556 2110 BIC BPOT BEB1 TVA: BE 0880.857.592

© NBN 2007

Prix: groupe 14

ICS: 93.080.20

# Geregistreerde Belgische norm

# NBN EN 12697-33+A1

2e uitg., oktober 2007

**Normklasse: B 63**

## Bitumineuze mengsels - Beproevingsmethoden voor warm bereid asfalt - Deel 33: Proefstukvervaardiging door verdichting met een wals

Mélanges bitumineux - Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud - Partie 33: Préparation des corps d'épreuve au compacteur de plaques

Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 33: Specimen prepared by roller compactor

**Toelating tot publicatie: 25 oktober 2007**

Vervangt NBN EN 12697-33 (2004).

Deze Europese norm EN 12697-33:2007 heeft de status van een Belgische norm.

Deze Europese norm bestaat in drie officiële versies (Duits, Engels, Frans).

**Bureau voor Normalisatie Brabançonnelaan 29 B-1000 Brussel België**
Tel: +32 2 738 01 12 - Fax: +32 2 733 42 64 - E-mail: info@nbn.be - NBN Online: www.nbn.be
Bank 000-3255621-10 IBAN BE41 0003 2556 2110 BIC BPOT BEB1 BTW: BE 0880.857.592

© NBN 2007

Prijsgroep: 14

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

# EN 12697-33:2003+A1

Juillet 2007

ICS 93.080.20

Remplace l'EN 12697-33:2003

Version Française

# Mélanges bitumineux - Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud - Partie 33 : Confection d'éprouvettes au compacteur de plaque

Asphalt - Prüfverfahren für Heißasphalt - Teil 33: Probestückvorbereitung durch Rollenverdichtungsgerät

Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 33: Specimen prepared by roller compactor

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 3 novembre 2003 et comprend l'amendement 1 adopté par le CEN le 16 mai 2007.

Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme européenne. Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Centre de Gestion du CEN ou auprès des membres du CEN.

La présente Norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale et notifiée au Centre de Gestion du CEN, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants: Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION

**Centre de Gestion: rue de Stassart, 36 B-1050 Bruxelles**

© 2007 CEN Tous droits d'exploitation sous quelque forme et de quelque manière que ce soit réservés dans le monde entier aux membres nationaux du CEN.

Réf. n° EN 12697-33:2003+A1:2007 F

# Sommaire

Page

Avant-propos ..... 3
1 Domaine d'application ..... 6
2 Références normatives ..... 6
3 Termes et définitions, symboles et abréviations ..... 6
3.1 Termes et définitions ..... 6
3.2 Symboles et abréviations ..... 8
4 Principe ..... 8
5 Appareillage ..... 9
5.1 Méthode utilisant une ou plusieurs roues équipées de pneumatiques ..... 9
5.2 Méthode utilisant un rouleau en acier doux ..... 9
5.2.1 Rouleau en acier doux ..... 9
5.2.2 Rouleau d'acier monté sur les roues avec pneus ..... 10
5.3 Méthode utilisant un rouleau actionné sur des couteaux ..... 10
6 Préparation ..... 12
6.1 Masse du mélange bitumineux ..... 12
6.2 Remplissage du moule ..... 13
7 Procédure de compactage ..... 13
7.1 Méthode utilisant des roues équipées de pneus ..... 13
7.1.1 Conditions d'essai ..... 13
7.1.2 Compactage ..... 13
7.2 Méthode utilisant un rouleau en acier doux ..... 14
7.2.1 Généralités ..... 14
7.2.2 Compactage par une énergie spécifiée ..... 14
7.2.3 Compactage par énergie contrôlée ..... 15
7.2.4 Compactage pour obtenir un pourcentage de vides ou un taux de compactage spécifié ..... 15
7.3 Méthode utilisant un rouleau avec des couteaux de cisaillement ..... 15
7.4 Démoulage ..... 15
8 Rapport d'essai ..... 15

## Avant-propos

Le présent document (EN 12697-33:2003+A1:2007) a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 227 « Matériaux pour les routes », dont le secrétariat est tenu par DIN.

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en janvier 2008, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en janvier 2008.

Le présent document comprend l'Amendement 1, approuvé par le CEN le 2007-05-16.

Le présent document remplace l'EN 12697-33:2003.

Le début et la fin du texte ajouté ou modifié par l'amendement est indiqué dans le texte par des repères ▌A1⟩ ⟨A1▌.

Cette Norme européenne fait partie de la série de normes suivante :

EN 12697-1, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 1 : Teneur en liant soluble.*

EN 12697-2, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 2 : Granulométrie.*

EN 12697-3, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 3 : Récupération des bitumes : Évaporateur rotatif*.

EN 12697-4, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 4 : Récupération des bitumes : Colonne à distiller.*

EN 12697-5, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 5 : Masse volumique maximale (masse volumique réelle) des matériaux bitumineux*

EN 12697-6, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 6 : Détermination de la masse volumique apparente des éprouvettes bitumineuses.*

EN 12697-7, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 7 : Détermination de la masse volumique apparente des éprouvettes bitumineuses par les rayons gamma.*

EN 12697-8, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 8 : Détermination des pourcentages de vides caractéristiques.*

EN 12697-9, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 9 : Détermination de la masse volumique de référence.*

EN 12697-10, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 10 : Compactabilité.*

EN 12697-11, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 11 : Détermination de l'affinité granulat - bitume.*

EN 12697-12, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 12 : Détermination de la sensibilité de l'eau des éprouvettes bitumineuses*.

EN 12697-13, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 13 : Mesure de la température.*

EN 12697-14, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 14 : Teneur en eau*.

EN 12697-15, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 15 : Détermination de la sensibilité à la ségrégation*.

EN 12697-16, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 16 : Abrasion par pneus à crampons*.

EN 12697-17, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 17 : Perte de matériau des éprouvettes d'enrobé drainant.*

EN 12697-18, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 18 : Essai d'égouttage du liant*.

EN 12697-19, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 19 : Perméabilité des éprouvettes*.

EN 12697-20, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 20 : Essai d'indentation sur cubes ou éprouvettes Marshall*.

EN 12697-21, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 21 : Essai d'indentation de plaques*.

EN 12697-22, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 22 : Essai d'orniérage*.

EN 12697-23, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 23 : Détermination de la résistance à la traction indirecte des éprouvettes bitumineuses*.

EN 12697-24, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 24 : Résistance à la fatigue*.

EN 12697-25, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 25 : Essai de compression cyclique*.

EN 12697-26, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 26 : Module de rigidité*.

EN 12697-27, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 27 : Prélèvements d'échantillons*.

EN 12697-28, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 28 : Préparation des échantillons pour la détermination de la teneur en liant, de la teneur en eau et de la granularité*.

EN 12697-29, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 29 : Détermination des dimensions des éprouvettes d'enrobées hydrocarbonés*.

EN 12697-30, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 30 : Confection d'éprouvettes par compacteur à impact*.

EN 12697-31, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 31 : Confection d'éprouvettes à la presse à compactage giratoire*.

EN 12697-32, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 32 : Compactage en laboratoire de mélanges bitumineux par compacteur vibratoire*.

EN 12697-33, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 33 : Confection d'éprouvettes au compacteur de plaque*.

EN 12697-34, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 34 : Essai Marshall*.

EN 12697-35, *Mélange bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 35 : Malaxage en laboratoire*.

EN 12697-36, *Mélange bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 36 : Détermination des épaisseurs de chaussée bitumineuse*.

EN 12697-37, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 37 : Essai au sable chaud pour l'adhérence du liant sur des gravillons pré-enrobés pour HRA (hot rolled asphalt)*.

EN 12697-38, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 38 : Appareillage commun, calibrage et étalonnage.*

EN 12697-39, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 39 : Détermination de la teneur en liant par calcination.*

EN 12697-40, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 40 : Drainabilité in situ.*

EN 12697-41, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 41 : Résistance aux fluides de déverglaçage.*

EN 12697-42, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 42 : Quantité de matériaux étrangers présents dans les agrégats d'enrobés.*

EN 12697-43, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 43 : Résistance aux carburants*.

L'applicabilité de la présente Norme européenne est décrite dans les normes de produit sur les mélanges bitumineux (série prEN 13108).

[A1] Texte supprimé [A1]

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette Norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

# 1 Domaine d'application

Cette Norme européenne spécifie les méthodes de compactage des éprouvettes parallélépipédiques (plaques) de mélanges bitumineux, qui doivent être utilisées directement pour des essais ultérieurs ou à partir desquelles des éprouvettes sont prélevées.

Pour une masse donnée de mélange bitumineux, les éprouvettes peuvent être préparées soit à une énergie de compactage contrôlée, soit à volume spécifié, et par conséquent à masse volumique apparente spécifiée.

La présente norme décrit trois méthodes, qui diffèrent dans le procédé de compactage :

— méthode utilisant une ou deux roues équipées de pneumatiques,

— méthode utilisant un rouleau en acier doux,

— méthode utilisant une action de cisaillement par des couteaux.

La présente norme s'applique aux mélanges bitumineux fabriqués en laboratoire ou dans une centrale d'enrobage.

# 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

EN 12697-27, *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 27 : Prélèvements d'échantillons*.

[A1⟩ EN 12697-35:2004+A1 ⟨A1], *Mélanges bitumineux — Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud — Partie 35 : Malaxage en laboratoire*.

# 3 Termes et définitions, symboles et abréviations

## 3.1 Termes et définitions

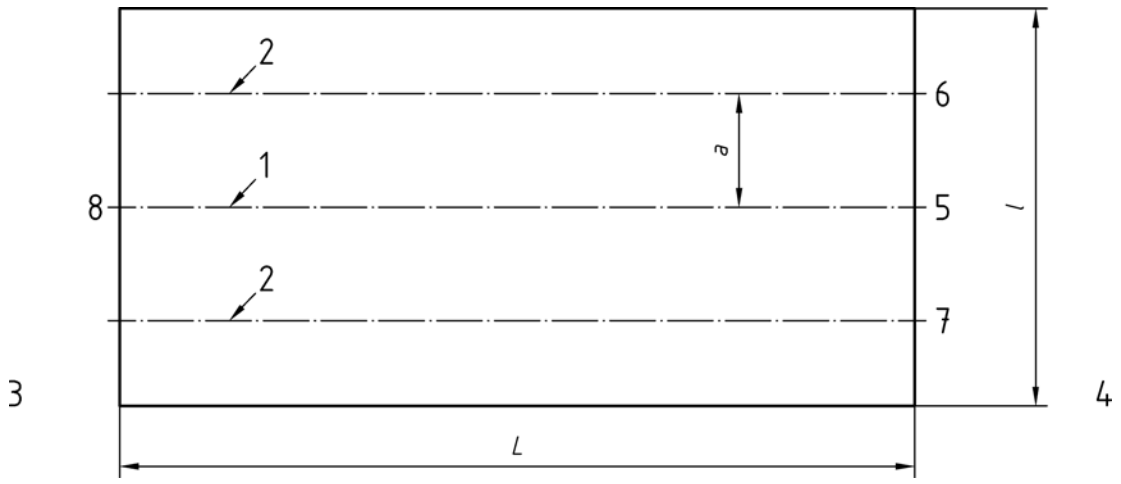
Pour les besoins de la présente Norme européenne, les termes et définitions suivants s'appliquent.

**3.1.1**
**passe**
aller ou retour de la charge roulante

**3.1.2**
**axe de la plaque**
axe de symétrie de la plaque parallèle à la plus grande dimension du moule (voir Figure 1)

**3.1.3**
**axe latéral**
axe d'une passe parallèle à la plus grande dimension du moule, situé à une distance *a* de l'axe de la plaque (voir Figure 1)

**3.1.4**
**translation latérale**
distance entre l'axe de la plaque et l'axe latéral




**Légende**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Axe | 5 | Position centrale |
| 2 | Axe latéral | 6 | Position arrière |
| 3 | Gauche | 7 | Position avant |
| 4 | Droite | 8 | Translation longitudinale des roues |

**Figure 1 — Schéma d'une plaque — Vue de devant de l'appareil**

**3.1.5**
**position arrière**
axe latéral le plus éloigné de la face avant de l'appareil

**3.1.6**
**position centrale**
axe de la plaque

**3.1.7**
**position avant**
axe latéral le plus proche de la face avant de l'appareil

**3.1.8**
**mode «axe bloqué»**
mode de fonctionnement de l'appareil tel que la hauteur de l'axe de la roue reste constante par rapport au bord supérieur du moule pendant une passe

**3.1.9**
**mode «axe libre»**
mode de fonctionnement de l'appareil tel que la charge appliquée à la plaque reste constante au cours d'une passe

**3.1.10**
**plan de balayage**
ensemble des modes de passage de la ou des roues sur la plaque, définis par l'ordre d'exécution et les valeurs de translation latérale

### 3.2 Symboles et abréviations

$L$ est la longueur intérieure du moule, en millimètres (mm) ;

$l$ est la largeur intérieure du moule, en millimètres (mm) ;

$h$ est la hauteur intérieure du moule, en millimètres (mm) ;

$M$ est la masse de la plaque, en kilogrammes (kg) ;

$\rho_m$ est la masse volumique réelle du mélange bitumineux, en kilogrammes par mètre cube (kg/m$^3$) ;

$v$ est le pourcentage de vide de la plaque, en pourcent (%) ;

$F$ est la charge appliquée aux roues ou au rouleau, en kilonewtons (kN) ;

$b$ est la largeur du rouleau, en millimètres (mm) ;

$D$ est le diamètre des roues ou du rouleau, en millimètres (mm) ;

$V_t$ est la vitesse de translation longitudinale des roues, en millimètres par seconde (mm/s) ;

$n_p$ est le nombre de passes ;

$a$ est la valeur de la translation latérale, en millimètres (mm) ;

$e$ est l'épaisseur finale de la plaque, en millimètres (mm) ;

$w$ est la largeur des couteaux, en millimètres (mm) ;

$t$ est l'épaisseur des couteaux, en millimètres (mm) ;

$n$ est le nombre de couteaux.

## 4 Principe

Une masse donnée de mélange bitumineux est compactée dans un moule de section rectangulaire à l'aide d'une charge appliquée par un rouleau en acier doux ou équivalent, ou par une ou plusieurs roues équipées de pneumatiques. Le rouleau en acier doux peut fonctionner directement sur le mélange bitumineux ou sur des couteaux qui appliquent une action de cisaillement sur le mélange. La ou les roues, ou le rouleau, effectuent des passes à vitesse constante parallèlement à l'axe de la plaque, selon un plan de balayage spécifié, le cas échéant.

# 5 Appareillage

## 5.1 Méthode utilisant une ou plusieurs roues équipées de pneumatiques

**5.1.1 Un ou plusieurs moules** de dimensions intérieures spécifiées, à ± 2 mm près. Les dimensions courantes sont les suivantes :

— $L$ = 500 mm, $l$ = 180 mm, $h$ = 100 mm ou $h$ = 50 mm

ou

— $L$ = 600 mm, $l$ = 400 mm, $h$ = 150 mm ou $h$ = 200 mm.

Pour les moules 600 mm × 400 mm × 150 mm ou 600 mm × 400 mm × 200 mm, il s'agit des dimensions de la partie supérieure.

D'autres dimensions peuvent être utilisées, selon les spécifications des méthodes d'essai correspondantes.

**5.1.2 Un dispositif** de compactage du mélange bitumineux qui doit :

— permettre d'appliquer une charge $F$ sur la ou les roues, réglable entre 1 kN ± 10 % et 10 kN ± 5 % ;

— comporter une ou plusieurs roues équipées de pneus sans sculpture, de dimensions 400 × 8 ;

— permettre la translation de la charge roulante à vitesse constante, $V_t$, à ± 10 % près ;

— comporter un système de positionnement de la ou des roues sur les différents axes de compactage, selon des valeurs prédéterminées pour ($a$ ± 20 mm) près ;

— permettre le fonctionnement dans les modes «axe bloqué» et «axe libre» ;

— comporter un système capable de ramener périodiquement la surface affleurante de la plaque au bord supérieur du moule au cours du compactage ;

— comporter une ou plusieurs cales de dimensions appropriées (nécessaires seulement pour obtenir des plaques d'épaisseur *e* spécifiée inférieure à la hauteur $h$ du moule).

## 5.2 Méthode utilisant un rouleau en acier doux

### 5.2.1 Rouleau en acier doux

**5.2.1.1** Un ou plusieurs moules de dimensions intérieures spécifiées $L$, $l$ à ± 1 mm près.

Un bâti supérieur, tel qu'indiqué article 8 de la Figure 2, glissant vers le bas au cours du compactage, pour empêcher le mélange de sortir du moule au début du compactage, ou un dispositif équivalent.

**5.2.1.2** Un dispositif permettant de compacter le mélange bitumineux dans le moule.

Il peut s'agir d'un compacteur statique à cylindre automoteur mécanique avec marche avant/arrière, ou d'un rouleau à main, ou d'un dispositif de laboratoire simulant le fonctionnement d'un compacteur statique à cylindre tel qu'un rouleau segmenté ; la roue peut tourner d'avant en arrière sur le mélange dans le moule ou bien le moule peut être placé sur une table qui bouge d'avant en arrière en dessous d'un rouleau tournant. Lorsque cette méthode est utilisée pour préparer des plaques à la masse volumique apparente spécifiée ou à volume spécifié, un rouleau vibrant peut également être utilisé.

Le dispositif doit permettre d'appliquer une charge statique $F$, telle que :

$$\frac{F}{l \times 2D} \geq 10^{-5} \qquad (1)$$

où

$F$ est la charge appliquée aux roues ou aux rouleaux, en kilonewtons (kN) ;

$l$ est la largeur intérieure du moule, en millimètres (mm) ;

$D$ est le diamètre des roues ou rouleaux, en millimètres (mm).

[A1] Le diamètre $D$ du rouleau en acier doit être compris entre 400 mm et 1 100 mm. [A1]

Lorsque cette méthode est utilisée pour préparer des plaques à volume ou à pourcentage de vide spécifié, pour une masse telle que spécifiée en 6.1, la largeur $b$ du rouleau en acier doit être supérieure à :

— la largeur intérieure, $l$, du moule, si le compacteur n'est pas équipé de moyens d'arrêt du compactage quand l'épaisseur de la plaque est atteinte ; ou

— la largeur intérieure, $l$, du moule moins 8 mm, si le compacteur est équipé de moyens d'arrêt du compactage quand l'épaisseur de la plaque est atteinte.

La charge, $F$, doit être telle que le pourcentage de vide ou le volume spécifié est atteint en 10 à 50 passes du rouleau.

Lorsque cette méthode est utilisée pour préparer des plaques à l'aide d'une énergie de compactage contrôlée, la largeur du rouleau en acier doit être égale à la largeur intérieure du moule moins (10 ± 5) mm.

#### 5.2.2 Rouleau d'acier monté sur les roues avec pneus

**5.2.2.1** Un ou plusieurs moules tels que spécifiés en 5.1.1.

**5.2.2.2** Un système pour compacter le mélange bitumineux, conforme à l'appareillage du 5.1.2 et comportant, si nécessaire, un cylindre d'acier doux, d'un diamètre, $D$ de 400 mm à 800 mm, d'épaisseur comprise entre 4 mm et 8 mm et de largeur égale à la largeur intérieure du moule moins (5 ± 2) mm.

### 5.3 Méthode utilisant un rouleau actionné sur des couteaux

**5.3.1 Un ou plusieurs moules** de dimensions intérieures spécifiées, à ± 1 mm près.

Les dimensions courantes sont $L$ = 320 mm, $l$ = 260 mm, $h \geq$ 230 mm.

D'autres dimensions peuvent être utilisées, selon les spécifications des méthodes d'essai correspondantes.

**5.2.3 Un dispositif** pour compacter le mélange bitumineux dans le moule (voir Figure 2) qui doit comprendre :

**5.3.2.1** Une table sur laquelle le moule est fixé.

**5.3.2.2** Un ou plusieurs bâtis ou plaques de réglage pour préparer les éprouvettes de diverses épaisseurs.

**5.3.2.3** Des couteaux en acier présentant les dimensions suivantes :

— largeur, $b$, = (260 ± 5) mm ;

— hauteur, $w$, ± 0,2 mm, où $w$, constante pour un dispositif d'essai donné, peut varier entre 80 mm et 120 mm ;

— épaisseur, $t$, ± 0,1 mm, où $t$, constante pour un dispositif d'essai donné, peut varier entre 10 mm et 15 mm.

Le nombre, $n$, de couteaux doit être tel que $n \times t$ est légèrement inférieur à $L$, de sorte que les couteaux puissent bouger librement dans le sens vertical au cours du compactage, sans que le mortier bitumineux puisse pénétrer entre les couteaux.

Les couteaux sont serrés tout en permettant un libre mouvement vertical.

**5.3.2.4** Un rouleau en acier d'un diamètre suffisamment large pour qu'il puisse être actionné sur les couteaux placés verticalement dans le moule, sur le mélange bitumineux ; un rouleau segmenté de diamètre et d'angle appropriés peut également être utilisé. La largeur du rouleau *b* doit être supérieure à *l*, ou, sinon, le déplacement vertical du rouleau par rapport à la table doit être limité à une valeur maximale par une méthode équivalente.

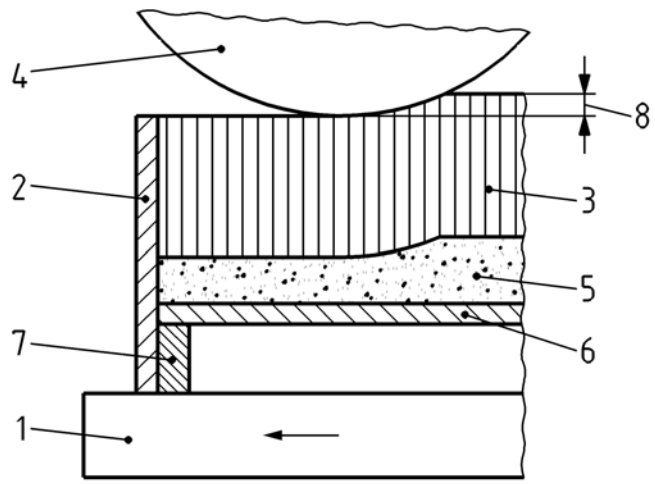
Au cours du compactage, la table ou le rouleau doit pouvoir se déplacer d'avant en arrière sur le plan horizontal, de sorte que la vitesse $V_t$ de leur déplacement relatif soit de (250 ± 100) mm/s.

**5.3.2.5** Un dispositif permettant d'appliquer une charge verticale, $F$, au rouleau

— avec un système d'abaissement libre du rouleau,

— avec une vitesse d'abaissement de 1 mm/s au cours d'une application,

— la charge, $F$, doit être constante à ± 20 % près au cours de l'essai et doit être telle que le volume ou le pourcentage de vides requis de la plaque soit atteint en 10 passes à 30 passes.




**Légende**

1 Table, se déplaçant dans le sens de la flèche
2 Moule fixé sur la table
3 Couteaux
4 Rouleau
5 Mélange hydrocarboné
6 Plaque de base
7 Bâti de réglage
8 Les couteaux du rouleau sont plus hauts que le moule mais cette différence disparaît après un certain nombre de passes du rouleau

**Figure 2 — Dispositif de compactage pour la méthode utilisant un rouleau et des couteaux de cisaillement**

# 6 Préparation

## 6.1 Masse du mélange bitumineux

La masse, $M$, du mélange bitumineux à introduire dans le moule est une fonction de la masse volumique réelle, $\rho_m$, du mélange bitumineux, des dimensions intérieures $L$ et $l$ du moule, de l'épaisseur $e$ de l'éprouvette et du pourcentage de vide $v$, prévu ou visé (compactage à énergie contrôlée) :

$$M = 10^{-6} \times L \times e \times \times \rho_m \times \left(\frac{100 - v}{100}\right) \qquad (2)$$

où :

$M$ est la masse de la plaque, en kilogrammes (kg) ;

$L$ est la longueur intérieure du moule, en millimètres (mm) ;

$l$ est la largeur intérieure du moule, en millimètres (mm) ;

$e$ est l'épaisseur finale de la plaque, en millimètres (mm) ;

$\rho_m$ est la masse volumique réelle du mélange bitumineux, en kilogrammes par mètre cube (kg/m$^3$) ;

$v$ est le pourcentage de vide de la plaque, en pourcent (%).

## 6.2 Remplissage du moule

Préparer le mélange bitumineux conformément aux prescriptions ⟦A1⟩ de l'EN 12697-35:2004+A1 ⟨A1⟧, ou prélever des échantillons de la production de centrale conformément à l'EN 12697-27.

Lorsque la méthode avec un rouleau sur des couteaux de cisaillement, ou la méthode avec un rouleau équipé de pneus est utilisée, préchauffer le moule à la température de compactage spécifiée pendant au moins 2 h.

Enduire légèrement le moule et la plaque de base avec un produit anti-adhérent, non miscible au bitume.

Remplir le moule avec la masse ($M$ ± 0,1 %), de mélange bitumineux réduit comme décrit en 6.1, le cas échéant, en veillant à répartir uniformément le mélange dans le moule à l'aide d'une pelle et en évitant toute ségrégation ; tasser le mélange, y compris dans les coins, pour obtenir une surface aussi régulière que possible avant de commencer le compactage.

⟦A1⟩ Les températures de compactage doivent être celles définies dans l'EN 12697-35:2004+A1. ⟨A1⟧

# 7 Procédure de compactage

## 7.1 Méthode utilisant des roues équipées de pneus

### 7.1.1 Conditions d'essai

Les conditions suivantes doivent être réunies :

— nombre de roues :

  — 1 roue pour les plaques mesurant 500 mm × 180 mm ;

  — 2 roues jumelées placées à (180 ± 1) mm des plaques mesurant 600 mm × 400 mm ;

— vitesse de translation, $V_t$, comprise entre 200 mm/s et 500 mm/s ;

— pression de gonflage (statique) spécifiée dans les ⟦A1⟩ Tableaux 1 à 4 ⟨A1⟧, à ± 0,03 MPa près, en fonction du mode de compactage choisi ;

— charge $F$ spécifiée dans les ⟦A1⟩ Tableaux 1 à 4 ⟨A1⟧, en fonction du mode de compactage ; $F$ doit être constante à ± 5 % près lorsque $F \geq 2$ kN.

### 7.1.2 Compactage

#### 7.1.2.1 Généralités

Différents types de procédures de compactage peuvent être utilisés, en fonction des dimensions des éprouvettes et de la spécification éventuelle de l'énergie de compactage ou de la masse volumique apparente finale.

Les plans de balayage spécifiés sont appliqués, afin que le compactage soit progressif et homogène dans toute l'éprouvette. Au début et à la fin du compactage, utiliser le mode «axe bloqué» pour obtenir des éprouvettes présentant une surface plane et lisse. Pour la phase principale du compactage, faire fonctionner le dispositif en mode «axe libre».

#### 7.1.2.2 Compactage par une énergie spécifiée

Deux niveaux d'énergie de compactage peuvent être spécifiés :

— **Compactage faible** pour le plan de balayage du ⟦A1⟩ Tableau 1 ⟨A1⟧ (éprouvette : $L$ = 500 mm, $l$ = 180 mm) et du ⟦A1⟩ Tableau 2 ⟨A1⟧ (éprouvette : $L$ = 600 mm, $l$ = 400 mm) ;

— **Compactage fort** pour le plan de balayage du ⟦A1⟩ Tableau 3 ⟨A1⟧ (éprouvette : $L$ = 500 mm, $l$ = 180 mm) et du ⟦A1⟩ Tableau 4 ⟨A1⟧ (éprouvette : $L$ = 600 mm, $l$ = 400 mm).

Pour les éprouvettes de dimensions différentes, d'autres plans de balayage doivent être déduits pour les deux énergies de compactage avec le même nombre calculé de passes par section transversale de l'éprouvette dans le mode «axe libre», en veillant à ce que le nombre de passes soit uniformément réparti sur la largeur de l'éprouvette, avec une augmentation et une diminution symétriques du nombre de passes sur chaque axe.

#### 7.1.2.3 Compactage pour obtenir un pourcentage de vides ou un taux de compactage spécifié

Il n'est pas prévu que les méthodes définies en 7.1.2.2 permettent à l'utilisateur d'obtenir un pourcentage de vide spécifié pour une éprouvette particulière.

Si des éprouvettes avec un pourcentage de vide $v$ spécifique sont requises, les méthodes de compactage peuvent être modifiées.

Choisir la méthode définie en 7.1.2.2 qui fournit a priori, le résultat supérieur le plus proche du pourcentage de vide souhaité, puis augmenter le nombre de passes en veillant à ce que le plan de balayage soit uniforme (augmentation et diminution symétriques du nombre de passes) pour éviter un compactage irrégulier et des déformations de surface.

Dans ce cas, décrire la procédure utilisée sur la feuille d'essai et sur le rapport d'essai.

#### 7.1.2.4 Cylindre lisse pour le compactage final

Les passes en mode «axe bloqué» à la fin de la procédure, définies en 7.1.2.2, peuvent être remplacées par 4 passes à 6 passes en mode «axe bloqué» en utilisant un cylindre à finition lisse sans déplacement transversal.

## 7.2 Méthode utilisant un rouleau en acier doux

### 7.2.1 Généralités

Enduire légèrement le rouleau d'une émulsion savonneuse ou placer une feuille plastique entre le rouleau et la plaque.

Procéder au compactage du mélange en un mouvement continu, sans arrêt.

### 7.2.2 Compactage par une énergie spécifiée

La charge $F$ doit être constante à $\pm$ 5 % près si $F \geq$ 2 kN.

Procéder au compactage jusqu'au nombre requis de passes.

#### 7.2.3 Compactage par énergie contrôlée

La charge doit être appliquée selon le plan de compactage gérant le déplacement, la pré-charge et la charge spécifiées. La pré-charge et la charge doivent être appliquées progressivement en augmentant après chaque passe.

#### 7.2.4 Compactage pour obtenir un pourcentage de vides ou un taux de compactage spécifié

##### 7.2.4.1 Compactage à énergie constante

Utiliser une charge constante $F \pm 20$ %.

Procéder au compactage jusqu'à ce que le rouleau descende sur le moule, ou lorsque l'épaisseur de plaque requise est obtenue, si le compacteur est équipé d'un dispositif permettant d'arrêter le compactage lorsque l'épaisseur de plaque désirée est atteinte.

##### 7.2.4.2 Compactage à énergie contrôlée

Le nombre d'incréments de charge pour atteindre la charge principale doit être adapté afin d'atteindre le pourcentage de vides prescrit ou l'épaisseur de plaque désirée.

### 7.3 Méthode utilisant un rouleau avec des couteaux de cisaillement

Cette méthode n'est utilisée que pour la préparation d'éprouvettes à une masse volumique spécifiée (ou un pourcentage de vides spécifié).

Les couteaux doivent être préchauffés conjointement au moule, comme spécifié en 6.2.

Placer les couteaux verticalement et proches les uns des autres dans le moule, au-dessus du mélange bitumineux. Actionner le mouvement de la table ou du rouleau.

Pousser le rouleau sur les plaques en acier et appliquer la charge $F$.

Maintenir la charge constante à $\pm$ 20 % près pendant le compactage, jusqu'à ce que le rouleau atteigne le moule ou que le déplacement vertical maximal du rouleau par rapport à la table soit atteint.

### 7.4 Démoulage

Lorsque le compactage est terminé, laisser la plaque refroidir à température ambiante avant d'enlever le moule.

## 8 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit inclure :

a) la référence de la présente norme ;

b) la référence et la formule du mélange ;

c) le type de mélange (laboratoire ou centrale) ;

d) la température de référence du mélange ;

e) la masse $M$ de l'éprouvette ;

f) les dimensions du moule et l'épaisseur nominale de l'éprouvette ;

g) la méthode de compactage utilisée (volume spécifié ou énergie de compactage spécifiée, type de compacteur) ;

h) les conditions d'essai et les détails des procédures non spécifiés dans cette norme, ainsi que tout incident pouvant avoir affecté les résultats ;

i) la température de référence de malaxage ;

j) éventuellement la mesure de masse volumique et la méthode de mesure.

**Tableau 1 — Plan de balayage, éprouvettes 500 mm × 180 mm × *e*, compactage faible, 1 pneu**

| Nombre de passes | | | | | | Pression du pneu | Charge | Début | Facteur de translation | Mode de l'axe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Position de la roue | | | | | | | | | | |
| Avant | | Centre | | Arrière | | | | | | |
| | Cumulé a) | | Cumulé a) | | Cumulé a) | MPa | $F$ kN | | $a$ mm | |
| 1 | | | | | | 0,1 | 1 | droite | 75 | bloqué |
| | | | | 1 | | | | | | |
| | | 1 | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | |
| | | | | 1 | | | | | | |
| | | 1 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | | | | | 0,3 | 2 | droite | 45 | libre |
| | | | | 2 | 2 | | | | | |
| | | 1 | 1 | | | | | | | |
| 4 | 6 | | | | | | | | | |
| | | | | 4 | 6 | | | | | |
| | | 2 | 3 | | | | | | | |
| 2 | 8 | | | | | | | | | |
| | | | | 2 | 8 | | | | | |
| | | 1 | 4 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | 0,3 | 2 | | 45 | bloqué |
| | | | | 1 | | | | | | |
| | | 1 | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | |
| | | | | 1 | | | | | | |
| | | 1 | | | | | | | | |

*a) Le nombre cumulé de passes n'est indiqué que pour le fonctionnement en mode «axe libre».*

**Tableau 2 — Plan de balayage, éprouvettes 600 mm × 400 mm × *e*, compactage faible, 2 pneus**

| Nombre de passes | | | | | | Pression du pneu | Charge | Début | Facteur de translation | Mode de l'axe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Position de la roue | | | | | | | | | | |
| Avant | | Centre | | Arrière | | | | | | |
| | Cumulé a) | | Cumulé a) | | Cumulé a) | MPa | *F* kN | | *a* mm | |
| 1 | | | | | | 0,1 | 2 | droite | 75 | bloqué |
| | | | | 1 | | | | | | |
| | | 1 | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | |
| | | | | 1 | | | | | | |
| | | 1 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | | | | | 0,3 | 4 | droite | 63 | libre |
| | | | | 2 | 2 | | | | | |
| | | 1 | 1 | | | | | | | |
| 4 | 6 | | | | | | | | | |
| | | | | 4 | 6 | | | | | |
| | | 2 | 3 | | | | | | | |
| 2 | 8 | | | | | | | | | |
| | | | | 2 | 8 | | | | | |
| | | 1 | 4 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | 0,3 | 4 | | 63 | bloqué |
| | | | | 1 | | | | | | |
| | | 1 | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | |
| | | | | 1 | | | | | | |
| | | 1 | | | | | | | | |

*a) Le nombre cumulé de passes n'est indiqué que pour le fonctionnement en mode «axe libre».*

**Tableau 3 — Plan de balayage, éprouvettes 500 mm × 180 mm × *e*, compactage fort, 1 pneu**

| Nombre de passes | | | | | | Pression du pneu | Charge | Début | Facteur de translation | Mode de l'axe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Position de la roue | | | | | | | | | | |
| Avant | | Centre | | Arrière | | | | | | |
| | Cumulé a) | | Cumulé a) | | Cumulé a) | MPa | *F* kN | | ***a*** mm | |
| 1 | | | | | | 0,1 | 1 | droite | 75 | bloqué |
| | | | | 1 | | | | | | |
| | | 1 | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | |
| | | | | 1 | | | | | | |
| | | 1 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | | | | | 0,6 | 5 | droite | 45 | libre |
| | | | | 2 | 2 | | | | | |
| | | 1 | 1 | | | | | | | |
| 2 | 4 | | | | | | | | | |
| | | | | 2 | 4 | | | | | |
| | | 1 | 2 | | | | | | | |
| 4 | 8 | | | | | | | | | |
| | | | | 4 | 8 | | | | | |
| | | 2 | 4 | | | | | | | |
| 8 | 16 | | | | | | | | | |
| | | | | 8 | 16 | | | | | |
| | | 4 | 8 | | | | | | | |
| 8 | 24 | | | | | | | | | |
| | | | | 8 | 24 | | | | | |
| | | 4 | 12 | | | | | | | |
| 4 | 28 | | | | | | | | | |
| | | | | 4 | 28 | | | | | |
| | | 2 | 14 | | | | | | | |
| 2 | 30 | | | | | | | | | |
| | | | | 2 | 30 | | | | | |
| | | 1 | 15 | | | | | | | |
| 2 | 32 | | | | | | | | | |
| | | | | 2 | 32 | | | | | |
| | | 1 | 16 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | 0,6 | 5 | | 45 | bloqué |
| | | | | 1 | | | | | | |
| | | 1 | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | |
| | | | | 1 | | | | | | |
| | | 1 | | | | | | | | |

*a) Le nombre cumulé de passes n'est indiqué que pour le fonctionnement en mode «axe libre».*

**Tableau 4 — Plan de balayage, éprouvettes 600 mm × 400 mm × *e*, compactage fort, 2 pneus** (suite)

| Nombre de passes | | | | | | Pression du pneu | Charge | Début | Facteur de translation | Mode de l'axe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Position de la roue | | | | | | | | | | |
| Avant | | Centre | | Arrière | | | | | | |
| | Cumulé a) | | Cumulé a) | | Cumulé a) | MPa | *F* kN | | *a* mm | |
| 1 | | | | | | 0,1 | 2 | droite | 75 | bloqué |
| | | | | 1 | | | | | | |
| | | 1 | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | |
| | | | | 1 | | | | | | |
| | | 1 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | | | | | 0,6 | 10 | droite | 63 | libre |
| | | | | 2 | 2 | | | | | |
| | | 1 | 1 | | | | | | | |
| 2 | 4 | | | | | | | | | |
| | | | | 2 | 4 | | | | | |
| | | 1 | 2 | | | | | | | |
| 4 | 8 | | | | | | | | | |
| | | | | 4 | 8 | | | | | |
| | | 2 | 4 | | | | | | | |
| 8 | 16 | | | | | | | | | |
| | | | | 8 | 16 | | | | | |
| | | 4 | 8 | | | | | | | |
| 8 | 24 | | | | | | | | | |
| | | | | 8 | 24 | | | | | |
| | | 4 | 12 | | | | | | | |
| 4 | 28 | | | | | | | | | |
| | | | | 4 | 28 | | | | | |
| | | 2 | 14 | | | | | | | |
| 2 | 30 | | | | | | | | | |
| | | | | 2 | 30 | | | | | |
| | | 1 | 15 | | | | | | | |
| 2 | 32 | | | | | | | | | |
| | | | | 2 | 32 | | | | | |
| | | 1 | 16 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | 0,6 | 10 | | 63 | bloqué |
| | | | | 1 | | | | | | |
| | | 1 | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | |
| | | | | 1 | | | | | | |
| | | 1 | | | | | | | | |

*a) Le nombre cumulé de passes n'est indiqué que pour le fonctionnement en mode «axe libre».*