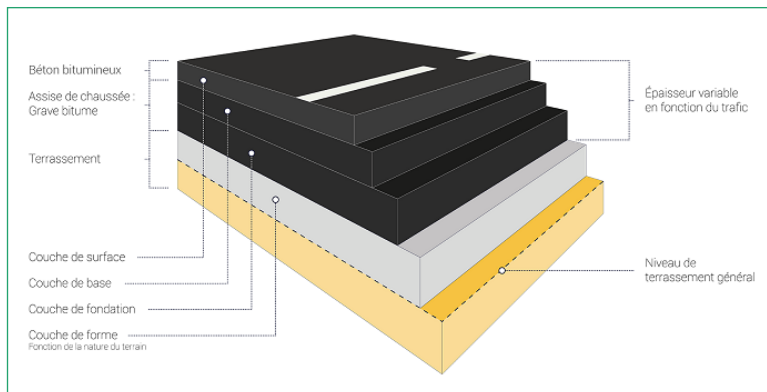


DOCUMENT ÉLÈVE

Le compactage mécanique des enrobés à chaud

Rappel : Qu'est-ce que l'enrobé ?

Un béton bitumineux (BB) aussi appelé enrobé ou enrobé bitumineux est un mélange de granulats, de sable enrobé de liant hydrocarboné appliqué en une ou plusieurs couches pour constituer la chaussée des voies de circulation.



Couches de roulement

Chaussée bitumineuse

Pour un compacteur, **une passe** est un aller **ou** un retour ; elle correspond à un déplacement de A vers B. On parle de passe pour identifier la qualité (la densification) du compactage.

Le nombre de passes dépend du type de mélange (type de liant, teneur en liant, etc.), et de l'épaisseur à compacter. Il se détermine aussi avec l'expérience. Pour vérifier le compactage, on procède à des essais durant l'exécution, par exemple avec une sonde de mesure nucléaire (Gama densimètre).

On parle de déplacement ou de trajectoire pour représenter le cheminement du compacteur.

Qu'est-ce que le compactage ?

Le compactage d'enrobé est un processus mécanique. Différentes forces sont utilisées pour rendre la couche d'enrobés plus dense, après que le finisseur l'a mise en œuvre. Le pré compactage au finisseur permet d'obtenir des degrés de compactage variant entre 80 et 95 %, le solde devant être atteint par un post compactage par des compacteurs opérant derrière le finisseur.

L'objectif du compacteur (aussi appelé cylindre) est de compléter le compactage déjà partiellement réalisé par le finisseur. Étant donné que le cylindrage est la dernière étape, il influe aussi la qualité et l'aspect du revêtement. Les couches bitumineuses doivent être compactées au mieux, afin d'éviter un post compactage ou des déformations sous l'effet du trafic et des conditions météorologiques.

Le but du compactage est de réduire la quantité de vides d'air présents dans la couche d'enrobé et de resserrer le granulat dans la couche d'enrobé. La solidité de la couche d'enrobé s'obtient en éliminant le maximum de vides et en favorisant le contact inter-granulats.

En général, le compactage commence à la plus haute température possible. Une fois que la couche d'enrobé a refroidi à une certaine température, il est difficile voire impossible d'obtenir plus de densité. Par conséquent, un laps de temps très court est disponible pour créer la densité requise. La planification et la préparation sont extrêmement importantes pour le compactage d'enrobé, afin de terminer le travail dans les temps.

Une densité élevée contribue à réduire les défauts de surface comme les ornières ou les fissures. Une surface régulière réduit la résistance au roulement et l'énergie nécessaire à l'avancement d'un véhicule donné à une vitesse donnée sur cette surface. Même si la consommation de carburant n'est améliorée que de 1 % grâce à l'uni du revêtement, l'impact global est énorme.

Le mode de compactage

Il existe trois manières de compacter :

- par un effet de pétrissage de l'enrobé ;
- par simple compression de l'enrobé grâce au poids de la machine ;
- par vibrations qui facilitent le mouvement des agrégats dans l'enrobé encore chaud.

Les différents types de compacteurs

Le compacteur à pneus

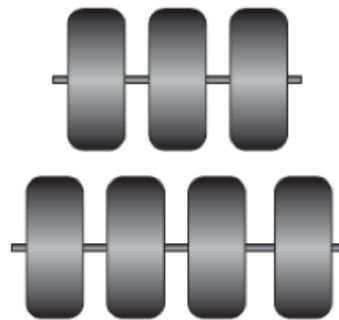
Les compacteurs à pneus combinent deux modes de compactage :

- le compactage de l'enrobé grâce au poids mort de la machine,
- le pétrissage grâce à l'effet des pneus.

Les pneus s'écrasent et épousent la géométrie du sol ; ainsi, la surface de contact est supérieure à la ligne d'un cylindre métallique.

Les compacteurs à pneus sont principalement utilisés pour le pré-profilage, le compactage principal d'enrobés bitumineux à compactage léger, ainsi que pour la finition des couches de sol et de support. Les vitesses en mode de compactage sont comprises entre 4 et 6 km/h, voire plus élevées pour les finitions.

Le compacteur à pneus est rarement utilisé tout seul mais conjointement avec un compacteur à cylindres lisses.



Les compacteurs à cylindres lisses

Il s'agit ici de machines qui compactent à l'aide de leur propre poids et/ou par différents types de vibration.



– Le compacteur statique

Les compacteurs statiques équipés de cylindres lisses compactent grâce à leur propre poids.

– Le compacteur dynamique ou tandem

Ces compacteurs sont également appelés « compacteurs tandem » parce qu'ils possèdent deux cylindres permettant le compactage.

– Le compacteur vibrant

Les vibrations nécessaires au compactage dynamique sont générées à l'aide d'un essieu rotatif sur lequel sont placés des poids excentriques : plus ces poids sont lourds, plus l'amplitude est grande ; plus ils sont légers, plus l'amplitude est petite. Les vibrations sont stoppées automatiquement en cas de freinage ou de changement de direction, afin de limiter la distance d'arrêt, sans post-vibrations, et ainsi éviter les vagues et les glissements du matériau.

– Le compacteur oscillant

Contrairement aux rouleaux vibrants classiques, la vibration de la bille n'est plus verticale mais horizontale. Cette technique s'avère nécessaire dans certaines situations (compactage du tablier d'un pont, par exemple) et efficace avec certains types d'enrobés, sous réserve qu'ils résistent bien aux efforts de cisaillement.

Avantages pour le compactage des enrobés :

- Compactage rapide et efficace de l'enrobé ;
- Courbe de compactage raide : moins de passes en cas de compactage élevé ;
- Sur compactage impossible ;
- Compactage plus rapide et meilleur des mélanges lourdement compactables (SMA, enrobé drainant);
- Les gravillons ne sont pas endommagés.

– Le compacteur à vibration dirigées

Le système de vibrations dirigées est adapté pour le compactage à proximité de ponts et de zones habitées, où la propagation des vibrations doit être évitée. L'amplitude est réduite manuellement par l'opérateur de la machine.

Le compacteur combiné

Le compacteur combiné associe des pneus et un cylindre lisse. Un des essieux est équipé d'un cylindre lisse, l'autre, de pneus lisses.

Ce compacteur réunit les avantages des deux systèmes. Le cylindre lisse peut au choix être doté d'un système vibrant, d'un système oscillant ou d'un système de vibrations dirigées. Les avantages sont l'effet de pétrissage et, pour les surfaces plus petites, la présence de deux fonctions (pneus lisses et cylindre) sur un seul véhicule. Ce type de compacteurs est rarement utilisé sur les autoroutes.

Le petit matériel de compactage

Leur taille, donc leur masse, est moindre.

- La plaque vibrante (utilisée pour des petites surfaces, ou en complément pour des endroits inaccessibles aux compacteurs plus volumineux) ;
- Un rouleau monocylindre (utilisé pour les finitions ou sur des petites surfaces comme les places de parking, ...) ;
- Un rouleau tandem ou double billes (utilisé pour les finitions ou sur des petites surfaces) ;
- La dame à main.

