Le compactage des couches d'assise de chaussée

Septembre 2020

1 • Le compactage

Le compactage est une opération qui consiste à réduire les vides contenus dans un matériau foisonné afin d'augmenter sa cohésion et par conséquent d'assurer la stabilité de l'ouvrage dans le temps. Il est réalisé soit au moyen de compacteurs statiques (à pneus ou à pieds dameurs) qui agissent uniquement par leur poids, soit à l'aide de compacteurs vibrants (à bille lisse ou à pieds dameurs) qui agissent par leur poids et par la **vibration** (amplitude et fréquence) qu'ils génèrent, soit au moyen des deux types de compacteurs. En fonction de la nature des matériaux et de l'objectif de **compacité** recherché, on détermine le type de compacteur (avec sa vitesse et le nombre de passes) et l'épaisseur maximale de la couche à compacter.

Atelier de compactage.

Atelier de compactage.

Plus concrètement, un compacteur vibrant lourd est utilisé pour assurer la densification du matériau en fond de couche ; un compacteur à cylindre lisse assure la densification du matériau à la partie supérieure de la couche ; et, enfin, un compacteur à pneus permet la bonne fermeture du matériau en surface et garantit ainsi une bonne finition.

Les défauts de **compactage** peuvent se traduire par des fissures, des flashs, des glissements, des tassements différentiels, dont la rapidité d'apparition dépend de l'importance des anomalies. Par conséquent, l'opération de compactage des matériaux est encadrée par un objectif fixé en termes de taux de compactage à atteindre par rapport à une valeur de référence, déterminée en laboratoire à l'aide de l'essai Proctor.

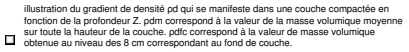
illustration du gradient de densité pd qui se manifeste dans une couche compactée en fonction de la profondeur Z. pdm correspond à la valeur de la masse volumique moyenne sur toute la hauteur de la couche. pdfc correspond à la valeur de masse volumique obtenue au niveau des 8 cm correspondant au fond de couche.

Nota : Il est intéressant de noter que l'objectif de fond de couche est exigé comme objectif de**compactage** des éprouvettes utilisées pour la caractérisation des matériaux.

2 • Les objectifs du compactage


Compactage au rouleau vibrant.

Compactage au rouleau vibrant.

On distingue classiquement 5 objectifs de**compactage** des matériaux :

2.1 / Objectifs relatifs aux travaux de compactage dans les terrassements routiers

Ils sont au nombre de trois :

- Objectif q5 : objectif fixé pour un enrobage de canalisation hors emprise de chaussée.
- Objectif q4 : objectif fixé pour un remblai, une purge, une PST (partie supérieure des terrassements).
- Objectif q3 : objectif fixé pour une couche de forme.

Ces trois objectifs sont définis en référence à une valeur cible qui est celle obtenue par l'essai Proctor normal. Cet essai, réalisé en laboratoire sur la fraction 0/20 mm du matériau (en général) et avec une énergie de compactage normale, permet de déterminer le couple de valeurs optimales de teneur en eau WOPN (en %) et de masse volumique sèche pd OPN (en t/m3).

L'objectif visé est ensuite vérifié in situ par rapport à deux mesures :

- La mesure de la masse volumique moyenne obtenue sur toute la hauteur de la couche compactée dénommée pdm ; cette valeur est la plus facile à mesurer sur chantier.
- La mesure de la masse volumique en fond de couche sur les 8 cm constitués par la base de la couche pdfc. Cette dernière mesure est considérée comme la principale performance à obtenir pour garantir l'objectif de compactage.

2.2 / Objectifs relatifs aux travaux de compactage dans les structures de chaussées

Ils sont au nombre de deux :

- Objectif q2 : le compactage q2 est un compactage plus puissant que le compactage q3. C'est l'objectif fixé pour une couche de fondation, une couche de base (dans le cas d'une route à faible trafic T ≤ 150 PL/j) ou une sous-couche ferroviaire.
- Objectif q1 : le compactage q1 est caractérisé par la plus forte densification du matériau. C'est l'objectif fixé pour une couche de base (dans le cas d'une route à moyen et fort trafic), ou pour une couche de roulement.

Ces deux objectifs sont définis en référence à une valeur cible qui est celle obtenue par l'essai Proctor modifié. Cet essai, réalisé en laboratoire sur la fraction 0/20 mm du sol (en général) et avec une énergie de compactage modifiée, permet de déterminer le couple de valeurs optimales de teneur en eau WOPM (en %) et de masse volumique sèche pd OPM (en t/m3).

Le niveau de qualité du compactage dépend directement de la classe des compacteurs utilisés (classes V4 et V5 pour le compactage q1 ; classe V3 pour le compactage q2).

3 • Comment évaluer l'objectif de compactage ?

On commence par définir une valeur de référence (pdOPN s'il s'agit de travaux de terrassements et pdOPM s'il s'agit de travaux de chaussées).

La valeur choisie va servir à comparer la mesure sur le matériau compacté à la valeur cible qui correspond à 100 % de la performance attendue. C'est ce que l'on exprime lorsque l'on cherche 95 ou 98,5 % de l'OPN.

Sur chantier on peut évaluer la performance du compactage par rapport à l'objectif fixé par des moyens directs ou indirects.

3.1 / Évaluation directe de la qualité de compactage obtenue

Il s'agit, dans ce cas, de mesurer la masse volumique en un point. Les appareils donnent une valeur représentative du matériau au droit de la mesure. En général, il convient d'effectuer plusieurs mesures pour vérifier le niveau et l'homogénéité du compactage. Il existe deux méthodes de mesure :

- La mesure de masse volumique par gamma-densimètre à transmission directe.
- La mesure de masse volumique par densitomètre à membrane.

3.2 / Évaluation indirecte de la qualité de compactage obtenue

Le principe de mesure est fondé sur des corrélations de propriétés. Ces méthodes sont en général globales et permettent de valider l'objectif de compactage atteint sur de plus grands volumes, avec une plus faible mobilisation sur site.

- Vérification de la qualité par la méthode du Q/S.

  Avec Q : volume en m3 du matériau mis en œuvre pendant un temps déterminé.
  Et S : surface en m2 balayée par le compacteur pendant le même temps.

- Vérification du compactage par pénétromètre dynamique.


Compacteur à pneus en action.

Compacteur à pneus en action.

À lire aussi

L'épandage
Lire la suite

Bibliographie

- T 71 : L'entretien structurel des chaussées souples et semi-rigides. Le retraitement en place à froid aux liants hydrauliques, CIMbéton, 2013.
- Guide technique : Retraitement en place à froid des anciennes chaussées, SETRA / LCPC, 2003.
- T 58 et C 58 : Retraitement en place à froid des anciennes chaussées aux liants hydrauliques, CCTP-Type, CIMbéton, 2008.
- En route vers le développement durable : L'entretien des chaussées en place aux liants hydrauliques, CIMbéton, 2013.
- T 31 : Étude comparative en technique routièreRetraitement des chaussées en place vs renforcement. Méthode graphique de comparaison économique et environnementale, CIMbéton, 2010.

Cet article est extrait de **Le retraitement des chaussées en place à froid aux liants hydrauliques routiers**

Auteur

Cimbéton

Retrouvez toutes nos publications sur les ciments et bétons sur infociments.fr

Consultez les derniers projets publiés
Accédez à toutes nos archives
Abonnez-vous et gérez vos préférences
Soumettez votre projet

Article imprimé le 27/11/2026 © infociments.fr