

Note sur les essais de compactage de matériaux élaborés ou recyclés, de granularité continue, entièrement ou partiellement concassés insensibles à l'eau

Cette note a pour vocation de faire un focus sur le sujet de certains matériaux utilisés pour le remblaiement des tranchées, et éventuellement, de permettre à l'organisme de contrôle de compléter ses procédures d'essais de compactage.

1. Contexte

Dans le cadre des essais de compactage, les organismes de contrôle interviennent sur chantier après la réalisation du remblai par les entreprises de TP. Pour des raisons environnementales et économiques, celles-ci utilisent de plus en plus les matériaux issus de matériaux élaborés ou recyclés. Les matériaux du site peuvent également être réemployés en remblai après mélange avec des matériaux recyclés ou non pour créer un matériau élaboré.

Par ailleurs, les organismes de contrôle doivent se conformer à la norme NF P 98-331 pour interpréter les essais de compactage. Cette interprétation ayant un impact significatif sur les résultats de l'essai, un défaut d'interprétation peut mener à une conclusion erronée. Pour l'organisme de contrôle accrédité, ce défaut d'interprétation, conduit à un écart critique au cours d'un audit.

2. Référence normative

La norme *NF P98-331 [2020] Chaussées et dépendances - Tranchées : ouverture, remblayage, réfection* décrit de manière générale les matériaux utilisables en remblais, en particulier selon leur origine.

6.2.2.2 *Origine des matériaux et conditions générales d'utilisation*

L'origine des matériaux est diverse et le tableau ci-dessous donne les conditions d'utilisation :

Cas	Origine des matériaux	Caractérisation	Conditions d'utilisation
3	Matériaux élaborés ou recyclés, de granularité continue	Matériaux entièrement ou partiellement concassés insensibles à l'eau : difficulté de compactage (DC1), (DC2), (DC3) Autres matériaux : NF P 11-300	Respect des propriétés d'usage de 6.2.1 Matériaux gélifs sous réserve d'une protection contre le gel apportée par la structure de chaussée Mise en œuvre dans des conditions de température acceptables Mise en œuvre et compactage possibles Non polluant Non agressif pour les réseaux

Tableau 2 - Origine des matériaux et conditions d'utilisation (extraits)

Au chapitre 6.2.2.2 et dans le cas n°3, il est indiqué que ces matériaux sont utilisables en Partie Inférieure de Remblai (PIR) et en zone d'enrobage (ZE) et doivent être interprétés en DC1, DC2 ou DC3 selon les conditions 2 et 4 du tableau 3.

Sols	Symbole des classes de sols
Autres matériaux	Caractéristiques pour la mise en œuvre
Matériaux élaborés	Difficulté de compactage : (DC1) ; (DC2) ; (DC3) ^{2) 4)}
<p>2) Selon les critères dimensionnels du D_{max} figurant au 6.2.2.1, un criblage peut être nécessaire.</p> <p>4) Voir la définition des matériaux (DC1), (DC2) et (DC3) figurant en annexe du présent document.</p>	

Tableau 3 – Matériaux utilisables en partie inférieure de remblai et zone d'enrobage selon l'appellation de la norme NF P 11-300 (extraits)

Ces matériaux sont également utilisables en Partie Supérieure de Remblai (PSR) et doivent être interprétés en DC1, DC2 ou DC3 selon le tableau 5.

Sols	Symbole des classes de sols
Autres matériaux	Caractéristiques pour la mise en œuvre
Matériaux élaborés	Difficulté de compactage : (DC1) ; (DC2) ; (DC3)

Tableau 5 – Matériaux utilisables en partie supérieure de remblai selon l'appellation de la norme NF P 11-300 (extraits)

L'annexe A (informative) de la norme, définit la difficulté de compactage en fonction de l'indice de concassage :

La difficulté de compactage (DC1, DC2, DC3 par ordre croissant) est liée aux caractéristiques du matériau, en particulier son indice de concassage (IC), et génère des conditions de compactage différentes.

Les matériaux DC1 ont un faible indice de concassage. Les grains se mettent facilement en place pour un niveau d'énergie donné.

Les matériaux DC2 ont un indice de concassage moyen : pour un même niveau d'énergie, la mise en place des grains est plus difficile.

Les matériaux DC3 ont un indice de concassage élevé : pour un même niveau d'énergie la mise en place des grains devient encore plus difficile.

Il faut différencier les notions de difficulté de compactage et les notions de stabilité ou de résistance mécanique pour un matériau donné. En effet, un matériau entièrement concassé sera plus difficile à compacter mais permettra d'obtenir de meilleures résistances mécaniques.

Tableau A.1 — Tableau des difficultés de compactage des matériaux de chaussée

Matériaux	DC1	DC2	DC3
Graves non traitées sableuses peu concassées ou graves grenues entièrement roulées	IC <60		
Graves non traitées grenues		IC <80	IC >80
Grave laitier	IC <60	60 < IC <100	IC = 100
Sable laitier	Autres cas	Si % de sable concassé élevé	
Sable ciment	Autres cas	Si % de sable concassé élevé	
Grave ciment	IC <80	IC >80	
Grave cendres volantes	IC <80	IC >80	
Béton bitumineux	IC <60	60 < IC <100	IC = 100
Grave bitume	Autres cas	60 < IC <100	IC = 100
Sable bitume	Autres cas	60 < IC <100	IC = 100
Grave émulsion		IC <80	IC >80
Béton maigre	Sauf si W est faible		

3. Impact sur la procédure de réalisation des essais de compactage

Il convient de prévoir dans cette procédure le cas particulier relatif aux matériaux élaborés et recyclés réunissant les 3 conditions :

- ⇒ Granularité continue
- ⇒ Entièrement ou partiellement concassés
- ⇒ Insensibles à l'eau

Dans ce cas, il faut repérer ce matériau dans le tableau A.1 de l'annexe A, et selon le cas :

- Indice de concassage connu : utiliser la DC indiquée par le tableau pour interpréter les essais,
- Indice de concassage inconnu : demander au maître d'ouvrage de réaliser un essai de vibrocompression à paramètres contrôlés (NF EN 13286-3) pour obtenir un IC et conclure sur la DC à utiliser.

Si l'essai de vibrocompression à paramètres contrôlés (NF EN 13286-3) n'est pas envisagé, interpréter selon le cas le plus défavorable : DC3.

On rappelle cependant que pour les autres cas (ou si les 3 conditions ci-dessus ne sont pas réunies) c'est la classification GTR selon NF P 11-300 qui est applicable.

Suivez-nous sur les réseaux sociaux :



Alban RAIMBAULT

alban.raimbault@maiage.fr / 06.98.18.88.51