



20593-2 RM



Agence de l'eau
Seine-Artois



DOSSIER 95-0206

SYNTHESE DES RESULTATS
D'ESSAIS SUR LES MATERIAUX
UTILISES EN REMBLAYAGE DE
TRANCHEE

RAPPORT n°1
5/15 calcaire de Jaumont



CETE DE L'EST

LABORATOIRE
REGIONAL
DES PONTS ET
CHAUSSEES
DE NANCY

LRPC NANCY

**- CALCAIRE 5/15 MM DE JAUMONT -
SYNTHESE DES RESULTATS D'ESSAIS N°1
SUR LES MATERIAUX UTILISES EN REMBLAYAGE DE
TRANCHEE**

<u>OBJECTIFS DE L'ETUDE - RAPPELS PREALABLES</u>	2
<u>IDENTIFICATION DES MATERIAUX</u>	3
DESCRIPTION GEOLOGIQUE ET GRANULOMETRIQUE	3
ESSAIS MECANQUES	3
CONCLUSION DE L'IDENTIFICATION	4
COMMENTAIRES	4
<u>PRESENTATION DE LA FOSSE ET DU DEROULEMENT DES ESSAIS</u>	5
DESCRIPTION DU SITE D'EXPERIMENTATION	5
SUTVI DES MATERIAUX	5
RECEPTION DES MATERIAUX	5
MISE EN OEUVRE	5
PREPARATION DE LA FOSSE	5
SUTVI ET EXECUTION DE LA PLANCHE D'ESSAI	7
COMPACTAGE A LA PILONNEUSE - OBSERVATIONS	8
COMPACTAGE A LA PLAQUE VIBRANTE - OBSERVATIONS	9
COMMENTAIRES	10
<u>CONTROLES DE COMPACTAGE A POSTERIORI</u>	11
OBJECTIF ET METHODOLOGIE	11
RESULTATS DU CONTROLE PAR PDG 1000 (ANNEXE 4)	11
RESULTATS DU CONTROLE PAR PANDA (ANNEXE 5)	13
OBSERVATIONS	13
COMPARAISON AVEC LE PDG 1000	14
RESULTATS DU CONTROLE PAR DIN ALLEMAND (ANNEXE 6)	14
INFLUENCE DE LA NAPPE PHREATIQUE (ANNEXE 7)	15
RESULTATS AU PDG 1000	15
RESULTATS AU PANDA	15
CONCLUSIONS	16
COMMENTAIRES	16
<u>CONCLUSIONS GENERALES</u>	17

- CALCAIRE 5/15 MM DE JAUMONT - SYNTHESE DES RESULTATS D'ESSAIS N°1 SUR LES MATERIAUX UTILISES EN REMBLAYAGE DE TRANCHEE

OBJECTIFS DE L'ETUDE - RAPPELS PREALABLES

Les matériaux utilisés en remblayage de tranchées doivent faire l'objet de recommandations de mise en oeuvre précises et sûres pour les maîtres d'oeuvre. Actuellement les tableaux de référence dans le domaine de la ré-utilisation des matériaux naturels sont ceux du guide technique :

- « Remblayage des tranchées et réfection des chaussées »
(SETRA-LCPC, mai 1994)
- « Réalisation des remblais et des couches de forme »
(SETRA-LCPC, sept. 1992)

La qualité attendue par la maîtrise d'oeuvre dans le remblayage de la tranchée dépend pour une bonne part de la qualité du compactage, l'objectif essentiel étant (1) d'éviter les tassements ultérieurs, et (2) d'assurer une bonne tenue mécanique des tuyaux, de la tranchée et de la chaussée.

Dans ce cadre, les documents techniques cités précédemment constituent une base de référence indiscutable, concernant principalement les matériaux de ré-emploi constitués des-sols naturels. Par contre, lorsque le choix de la maîtrise d'oeuvre se porte sur des matériaux de substitution (matériaux issus de carrière), les recommandations de mise d'oeuvre peuvent faire intervenir des notions de comportement géotechnique que le conseiller technique devra interpréter en fonction de ses connaissances régionales.

Il s'agit donc de définir pour la région Lorraine, des fiches de recommandations de mise d'oeuvre des matériaux de substitution utilisés localement, prenant en compte : l'identification du matériau, ces caractéristiques au compactage, l'objectif de densification, et dans une certaine mesure la réponse du contrôle a posteriori par PDG 1000 (par référence au fascicule 70).

L'élaboration de ces fiches, et à terme l'élaboration d'un catalogue régional des matériaux de substitution, a donné lieu à un programme d'étude sur site expérimental mené par le Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Nancy, financé par l'agence de Bassin de l'eau Rhin Meuse, la DRAST et le LCPC.

Le présent rapport présente les résultats acquis sur un gravillon 5/15 mm calcaire testé en fosse expérimentale, et comprenant :

- (1) l'identification des caractéristiques mécaniques et géotechniques du matériau,
- (2) la mise en oeuvre du matériau et son comportement sous compactage,
- (3) le contrôle a posteriori de la mise d'oeuvre par différents moyens d'investigation

représentation logarithmique met peu en évidence le phénomène, mais fait par contre apparaître les variations de densité et donc les différentes couches.

CONCLUSIONS

Les essais pénétrométriques réalisés sur le calcaire de Jaumont de coupure 5/15mm ont permis d'établir certains résultats en matière de contrôle du compactage notamment au PDG 1000. Sur la base d'un graphique extrapolant la relation entre valeur de densité moyenne et valeurs d'enfoncement de la tige, des valeurs seuils ont été fixées pour le contrôle en Q3 et Q4. Certaines précautions doivent cependant être prises au regard de ces valeurs, notamment par rapport à la teneur en eau de mise en oeuvre, de la nature du matériel de compactage, des épaisseurs de mise en oeuvre, et du nombre de passes. Ces différents paramètres peuvent influencer le résultats du pénétromètre.

Les valeurs seuils, à partir de $z = 0.6\text{m}$ sont présentées telles que (sous forme graphiques en annexe 8) :

Objectif Q4 :	refus à 11.3mm d'enfoncement
	acceptation à 7mm d'enfoncement
Objectif Q3 :	refus à 8.8mm d'enfoncement
	acceptation à 5.5mm d'enfoncement

On retiendra aussi que le contrôle de réception ne pourra être significatif dans le cas de zone de remblayage sous niveau d'eau : il faudra effectuer l'épreuve en phase terminale de chantier alors que la nappe ou le niveau d'eau est encore rabattu par pompage. Dans le cas contraire, l'effet lubrifiant de l'eau influence de façon pessimiste les résultats pénétrométriques, et dans l'état actuel des connaissances, aucune correction ne peut être appliquée sur les valeurs d'enfoncement (fonction du degré de saturation du matériau).

L'utilisation du Panda comme appareil d'autocontrôle n'est pas contre-indiquée dans le cas du 5/15. Les essais expérimentaux ont fait apparaître en effet, que les résultats obtenus (en valeurs de résistance en pointe R_p) étaient similaires à ceux obtenus par PDG 1000. Les valeurs d'acceptation proposées en utilisant cet appareil sont : pour l'objectif Q4, $R_p \geq 13.8\text{ Mpa}$; pour l'objectif Q3, $R_p \geq 17.6\text{ Mpa}$. Nous n'avons pas définis de seuil de refus, l'objectif du Panda étant surtout de permettre au laboratoire de contrôle de vérifier rapidement le niveau de performances atteint.

La présence d'eau influence aussi les résultats du Panda, mais d'une manière globale, la représentation sous forme graphique laisse peu apparaître ce phénomène.

Commentaires

Les valeurs seuils déterminés par l'expérimentation doivent être confrontés avec des exemples de chantier. En annexe 8 ci-jointe, sont présentés des résultats de chantier contrôlés par PDG 1000. Ces chantiers correspondent à une mise en oeuvre de calcaire de Jaumont 5/15 mm en remblai (objectif Q4). Sur ces graphiques, on peut clairement différencier les zones à mauvais résultats de celles avec de bons résultats. Globalement, on en retient que les valeurs de 11.2mm et 7mm pour l'objectif Q4 sont réalistes.