

Étude expérimentale des sols proches de la saturation : application aux remblais en matériaux fins

Benjamin Pelizzari^{1,2}

Directeur : Olivier Plé^{3,4}

Encadrant : Simon Salager^{1,2}

Laboratoire 3SR, Ecole doctorale IMEP2

Mots clés : *Compactage, Sol fin, Non Saturé, Triaxial, In-Situ, Succion*

Dans le contexte du développement durable, et dans un objectif de limitation de l'impact environnemental, le recours à des sols fins prend une place croissante dans la construction d'ouvrages en terre. Mais la maîtrise de ces matériaux amène au cours de l'exécution des difficultés lors du compactage, telles que le feuilletage et le matelassage. Au sein du projet ANR TerreDurable, cette thèse vise à l'étude du compactage, plus particulièrement pour les marnes proches de la saturation. Le programme d'essais se base principalement sur les observations apportées par les praticiens (Vinci Construction Terrassement, Valerian, Egis Géotechnique), pour parvenir à des essais mettant en évidence difficultés et mauvais usages rencontrés. Après une discussion sur l'effet des méthodes de contrôle de succion sur la nucléation dans les sols fins, l'étude porte sur une planche de compactage in situ. Elle s'articule autour de 4 paramètres : teneur en eau, mouture, type de compacteur et énergie de compactage. Ces variations mènent à la réalisation de 24 plots sortants parfois du cadre réglementaire, incarné en France par le Guide des Terrassements Routiers (GTR). Une fois terminés, et après des observations visuelles, les plots subissent carottages et pénétromètres dynamiques pour évaluer l'état et la réponse hydromécanique du matériau. Les mesures recueillies permettent de fournir des informations quant aux bonnes pratiques de compactage, mais aussi vis-à-vis des variables d'état du sol selon le jeu de paramètre. Dans un deuxième temps, l'effet de la préparation du matériau est étudié dans la cadre d'essais Proctor et IPI. Le matériau de chaque essai est alors exploitée pour la réalisation de courbes de retentions dans le domaine quasi saturé. Toutes ces mesures sont alors comparées à la planche, de manière à cadrer les essais de cette dernière et confirmer les observations faites en première instance. Pour finir, une cellule triaxiale de révolution est développée dans l'objectif d'étudier l'évolution des variables d'état du sol au cours du compactage. Elle présente un tensiomètre à sa base, mais aussi des fenêtres planes en plexiglas pour permettre l'utilisation de la corrélation d'images pour l'estimation des changements de volume. Ces fenêtres ont pour objectif de limiter les déformations optiques et faciliter la mesure. La conception et la calibration de la cellule sont présentées, tout en mettant en avant sa précision. Sont alors réalisés les premiers essais de reproduction du compactage, basés sur des références in situ. Malgré les difficultés rencontrées pour simuler les passes d'un compacteur au sein de la cellule, les essais apportent des éléments de réflexion quant à l'effet de ce dernier sur le sol.

¹UNIV. GRENOBLE ALPES, 3SR, F-38000 GRENOBLE, FRANCE

²CNRS, 3SR, F-38000 GRENOBLE, FRANCE

³UNIV. SAVOIE MONT BLANC, LOCIE, F-73000 CHAMBÉRY, FRANCE

⁴CNRS, LOCIE, F-73000 CHAMBÉRY, FRANCE