

Mesure de la masse volumique de chaussée à partir de méthodes nucléaires et du radar à saut de fréquence.

La masse volumique des enrobés bitumineux et des chaussées minces est un paramètre important pour la qualité des revêtements ainsi que les performances des structures à long terme. Au laboratoire, la masse volumique peut être mesurée grâce à des méthodes nucléaires basées sur le rayonnement gamma au travers d'échantillons de forage. Cette méthode est donc destructive. Sur le terrain, les méthodes nucléaires peuvent aussi être utilisées pour la mesure de la masse volumique ; là encore la technique nécessite généralement des forages destructifs. Une méthode basée sur la rétrodiffusion s'affranchit de ces forages, mais elle reste d'utilisation limitée et n'est pas normalisée en Europe. Que ce soit en laboratoire ou sur le terrain, les méthodes nucléaires requièrent une certification spécifique des utilisateurs. L'utilisation d'une source radioactive (généralement Césium 137) est une menace pour la sécurité des utilisateurs et une contrainte majeure pour le transport et le stockage. Ce travail propose une méthode de mesure alternative de la masse volumique à partir d'une méthode électromagnétique, le radar à sauts de fréquences, développé dans notre institut (Fauchard et al., 2009). Celle-ci est basée sur le même principe que le radar géologique, mais les fréquences utilisées permettent l'étude de couches de chaussées de moins de 3 cm, ainsi que la possibilité de mesures à grand rendement non destructives sur le terrain. Le radar à sauts de fréquences génère par ailleurs des signaux suffisamment stables en amplitude, de telle sorte que l'estimation de la compacité (ou bien de la densité) peut être obtenue de manière précise via la mesure de la permittivité de la chaussée. Pour cette étude, en laboratoire, trois types de plaques d'enrobés (de dimension 40*60*8 cm) sont utilisées pour 4 valeurs de compacité différentes (88, 90, 92 et 94 %). Leur composition est connue et diffère principalement par la nature des agrégats les constituant (basalte, quartzite et calcaire). La permittivité diélectrique des échantillons est mesurée en tenant compte des ondes réfléchies sur la surface et le fond des plaques. Le modèle de CRIM permet alors de calculer la permittivité du mélange étudié en fonction de la compacité, de la permittivité de chaque élément (agrégats, bitume, eau, air) et de leur masse volumique. Les résultats obtenus sont proches des masses volumiques mesurées à partir des méthodes nucléaires. Ces résultats sont pour le moment limités à de petites surfaces et des améliorations sont nécessaires afin d'adapter la méthode à des échantillons de forage cylindriques. Par ailleurs, cette approche est déployée en ce moment sur le terrain afin de mesurer des masses volumiques à partir du radar à sauts de fréquences.