

Les matériaux autocompactants essorables de structure "MACES" pour l'élargissement des chaussées

Cet article donne un aperçu d'une technique routière récente à base de matériaux hydrauliques, développée au Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC), en partenariat avec l'industrie du ciment et de la construction routière. Il s'agit d'utiliser, pour l'élargissement des routes, un matériau autocompactant essorable de structure "MACES", sorte de matériau hydraulique fluide, mais très maigre, qui présente à l'état durci des propriétés mécaniques comparables à celles des graves traitées aux liants hydrauliques.

Nous assistons, depuis quelques années, à l'apparition et au développement de matériaux fluides dans tous les domaines de la construction : bétons autoplaçants pour les ouvrages d'art et pour le bâtiment, matériaux autocompactants et réexcavables pour le remblayage des tranchées. Ces bétons et ces matériaux présentent une caractéristique commune : ils se compactent sous le seul effet de la gravité, ce qui facilite leur mise en œuvre en la rendant moins dépendante de l'environnement du chantier (qualification de la main-d'œuvre, accessibilité du site...).

■ Les études

Dans ce contexte, le LCPC – conscient de l'intérêt que procure ces matériaux – a lancé en 1999 une recherche en partenariat avec le Centre Technique Groupe "CTG" (Italcementi), visant à mettre au point un matériau autocompactant générique, baptisé MACES, comparable aux graves traitées aux liants hydrauliques, du point de vue des propriétés mécaniques à l'état durci et de l'usage. Les études de laboratoire ont permis de mettre au point une méthodologie de fabrication d'éprouvettes pour caractériser le matériau et étudier l'influence de la formulation sur ses propriétés. Elles ont montré la faisabilité d'un tel matériau avec un dosage d'environ 140 kg de ciment par mètre cube, pour une résistance au fendage à 28 jours supérieure à 1 MPa.

■ L'intérêt des MACES dans l'élargissement des chaussées routières

Une première application industrielle de ce matériau concerne les chantiers d'élargissement de chaussées des routes à faible trafic. La technique classique consiste à décaisser le bord de la chaussée de la largeur voulue et à combler la fouille ainsi constituée avec un matériau qui sera compacté, avant de réaliser la couche de roulement.

Ces fouilles sont généralement étroites et réalisées dans des accotements instables, ce qui rend le compactage difficile à réaliser, conduisant rapidement à un affaissement de ces élargissements.

L'absence de compactage pour la mise en œuvre des MACES, ainsi que leurs caractéristiques mécaniques élevées (résistance mécanique, rigidité), présentent donc, dans ce cas précis, un réel intérêt technique.

■ Les applications

Une expérimentation d'élargissement en MACES, sur une longueur totale de 260 mètres, a été réalisée en 2003 (RD 952 et RD 27 en Meurthe-et-Moselle), dans le cadre d'une convention de recherche entre le LCPC, le CTG et l'entreprise EUROVIA. L'objectif de ce chantier était, outre l'identification d'éventuels problèmes industriels, de confirmer les performances du MACES in situ.

Les principales conclusions de cette expérimentation sont les suivantes :

- Le MACES est facile à mettre en œuvre au camion toupie, avec un nombre réduit d'ouvriers,
- Il présente une tolérance élevée vis-à-vis de la teneur en eau. En revanche, il n'est pas nécessaire de le fluidifier à outrance, car le balancement de la goulotte de la toupie et un léger ratissage de surface facilitent sa répartition, alors qu'un excès d'eau conduit à un ressuage fort et à une légère baisse des performances mécaniques,
- Il peut être mis en œuvre en pente,
- Il est circulaire à pied, après environ deux heures. La circulation des véhicules peut être établie après 24 heures,
- Après un an, aucun signe de dégradation n'a été relevé.

Des chantiers de plus grande envergure ont été réalisés depuis avec succès. Le Conseil Général de la Vienne a mis en œuvre en régie environ 7 km d'élargissement en MACES, suivi par le Conseil Général de la Mayenne sur un chantier de 2,5 km. Ce dernier fait d'ailleurs l'objet d'un développement dans le présent numéro de Routes pages 16-17.

Pour tous ces chantiers, les matériaux MACES utilisés reprenaient la formule proposée par le LCPC et le CTG, mais appliquée à des matériaux locaux. Ceci laisse penser que l'on est en présence d'un matériau relativement "rustique", dont l'utilisation est facilement transposable et généralisable. Toutefois, il reste à mener, dans un futur proche, des réflexions pour établir une méthodologie de dimensionnement de ces poutres de rive en MACES, ceci afin de garantir une application rationnelle et maîtrisée du matériau. ●

Extrait de l'article "Innovations récentes et futures dans le domaine des matériaux hydrauliques pour la route", paru dans la revue RGRA N° 830 / Juillet - Août 2004. Auteurs : F. de LARRARD, Chef de la division Technologies du génie civil et environnement (LCPC) - T. SEDRAN, Chef de la section Elaboration des matériaux (LCPC) - V. MATHIAS, Doctorant (LCPC).