

Abdelkader MEBROUKI

**Formulation et étude d'un béton autoplaçant à base
de matériaux locaux au jeune âge**

Thèse de Doctorat es-science, spécialité Génie Civil

Université Abdelhamid Ibn Badis – Mostaganem.

Résumé :

Ce travail s'inscrit dans le cadre d'une contribution à la formulation d'un béton autoplaçant à base de matériaux locaux (ciment composé à base de pouzzolane naturelle de Béni-Saf auquel sont substituées 0 à 40% de fillers calcaires issus de la carrière de Kristel d'Oran), visant à élaborer un béton autoplaçant en passant de l'échelle de la pâte à l'échelle du béton : une méthode simple et pratique est développée permettant de manipuler une moindre quantité de matériaux. Les propriétés autoplaçantes des bétons à l'état frais seront contrôlées par les essais normalisés de boîte en L (L-Box), d'étalement au cône d'Abrams et de ségrégation au tamis, à l'état durci des résistances mécaniques à l'âge significatif de 28 jours sont mesurées.

La rhéologie de la pâte est étudiée en fonction des dosages du ciment, du filler calcaire, du superplastifiant, et de l'eau. La contribution de chacun des constituants est examinée, ainsi que leurs interactivités sur le seuil de cisaillement représenté par l'étalement au mini-cône et sur la viscosité représentée par le temps d'écoulement au cône de Marsh sont mis en évidence grâce à des essais faisant intervenir les multiples combinaisons en dosages de ces matériaux. En passant par des courbes isoparamétriques reliant les étalements des pâtes et les temps d'écoulement en fonction des dosages en superplastifiant, une composition de pâte autoplaçante est déduite.

Par association d'un squelette granulaire à la pâte optimale obtenue, nous montrons que nous pouvons obtenir un béton autoplaçant par ajout d'eau au-delà de celle retenue par les granulats. La théorie de la pâte en excès nous a permis de quantifier le volume de pâte nécessaire à l'écoulement autoplaçant.

Mots-clés : Valorisation de matériaux locaux, Béton Autoplaçant (BAP), méthode des plans de mélange, rhéologie, formulation.

Early age Formulation and study of a self-compacting concrete based on local materials

Es-science doctorate thesis, civil engineering specialty

Abdelhamid Ibn-Badis University. Mostaganem

Abstract:

This paper presents a self compacting cement paste formulation using Algerian local materials (binary cement consisting of natural pozzolana and limestone fillers). In this study, simple laboratory instruments were used i.e: mini-slump for spreading out diameters and Marsh cone for flow times measurements. A wide variation of combinations was used as preliminary tests to select pastes with acceptable properties and the use of the mixture plans method has shown that it is possible to define an experimental field inside which optimal measurements can be obtained. This field has been put mathematically into equation form conditioned by implicit constraints, defining zones of minimal shearing threshold and maximum viscosity and was then solved numerically. The optimization criterion was checked in addition to the interactivity between components utilizing the multiple combinations of proportioning of these materials. From results given by ternary diagrams and desirability functions, an optimal self-compacting cement paste mixture was defined. Experimental checking was performed to validate the obtained results.

Keywords: Local materials valorization; Self-Compacting Concrete (SCC); mixture design method; rheology; formulation