

**INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES DE
TOULOUSE**

THESE

pour obtenir le grade de

**DOCTEUR DE L'INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES
APPLIQUEES DE TOULOUSE**

Discipline : GENIE CIVIL

présentée et soutenue publiquement

par

Erwan PROUST

le 4 octobre 2002

Titre :

**RETRAITS ET FLUAGES DES BETONS
AUTOPLAÇANTS : VERS UNE MEILLEURE
COMPREHENSION DES COMPORTEMENTS DIFFERES**

Directeur de thèse :

Prof. Dr. Gérard PONS

Jury de Soutenance : - G. ARLIGUIE

R. COUTY

G. ESCADEILLAS

M. GUERINET

C. PETIT

G. PONS

Examineur

Rapporteur

Examineur

Examineur

Rapporteur

Directeur de thèse

NOM : PROUST

PRENOM : Erwan

SUJET : Retraits et Fluages des Bétons Autoplaçants : vers une meilleure compréhension des comportements différés,

Nombre de pages : 242 pages

Thèse de doctorat INSA, Génie Civil, INSA Toulouse, 2002, n°

RESUME :

Les bétons autoplaçants constituent une nouvelle génération de matériaux. Si leurs propriétés à l'état frais ont été largement étudiées, leurs comportements mécaniques différés semblent sujet à caution. Pourtant, amenés à être utilisés de manière croissante, ces caractéristiques sont essentielles pour le dimensionnement et la conception d'ouvrages.

Nous avons étudié les déformations différées de Bétons Autoplaçants en les comparant aux comportements de bétons traditionnels vibrés de résistance mécanique équivalente et composés avec des matériaux identiques. Le panel des bétons industriels testés (bétons de préfabrication, BPE) reflète l'intérêt que suscite cette nouvelle famille de bétons (gain de productivité). Les déformations de retrait et fluage ont été ensuite comparées aux prévisions données par les principaux règlements de conception (BPEL, Eurocode 2).

Nous avons mis en place un modèle de prévision des déformations de fluage. Ce modèle représente la continuité de travaux antérieurs qui avaient montré le lien entre déformations sous charge et déformations spontanées. Ce nouveau modèle permet d'écourter des essais coûteux de fluage.

Nous avons ensuite cherché à mieux cerner les mécanismes qui régissent les comportements différés. Nous avons ensuite initié des endommagements différenciés par des chargements stationnaires sur des bétons et des pâtes de ciment. Nous avons ensuite mis en évidence le rôle de l'eau, du réseau poreux et de la microstructure des hydrates.

MOTS CLES :

Bétons Autoplaçants	Retrait
Fluage	BPEL
Eurocode 2	microstructure

Préparée au Laboratoire des Matériaux et Durabilité des Constructions, INSA-UPS
137, avenue de Rangueil, 21077 Toulouse Cedex 4
soutenue le 4 octobre 2002

devant

G. ARLIGUIE

R. COUTY

G. ESCADEILLAS

M. GUERINET

C. PETIT

G. PONS

Examineur

Rapporteur

Examineur

Examineur

Rapporteur

Directeur de thèse

Dépôt à la bibliothèque en 6 exemplaires.

NOM : PROUST

PRENOM : Erwan

SUJET : Retraits et Fluages des Bétons Autoplaçants : vers une meilleure compréhension des comportements différés.

Thèse de doctorat INSA, Génie Civil, INSA Toulouse, 2002

SUMMARY :

The Self-Compacting Concrete belongs to a new material generation. While their instantaneous properties have been widely studied, their delayed mechanical behaviour seems to be questionable. These properties are, however, essential for the dimensioning of works.

We have studied the delayed deformations of the SCC, comparing them to those of vibrated concrete (equivalent mechanical resistance, identical materials). These strains have then been compared to the predictions given by the main conception models.

We have developed a model to predict the creep strains, taking into account the relation between strains under load and spontaneous strains. This model allows to shorten expensive creep experiments.

We have tried to find the mechanisms controlling the delayed behaviours by causing differentiated damages due to stationary loads on the concrete and the paste. We have pointed out the role of water, porous network and microstructure.

KEYWORDS :

Self-Compacting Concrete

Shrinkage

Creep

BPEL

Eurocode 2

Microstructure

Préparée au Laboratoire des Matériaux et Durabilité des Constructions, INSA-UPS
137, avenue de rangueil, 21077 Toulouse Cedex 4
soutenue le 4 octobre 2002

devant

G. ARLIGUIE

Examineur

R. COUTY

Rapporteur

G. ESCADEILLAS

Examineur

M. GUERINET

Examineur

C. PETIT

Rapporteur

G. PONS

Examineur

RETRAITS ET FLUAGES DES BETONS AUTOPLACANTS : VERS UNE MEILLEURE COMPREHENSION DES COMPORTEMENTS DIFFERES.

SHRINKAGE AND CREEP OF SELF-COMPACTING CONCRETE : TOWARDS A BETTER UNDERSTANDING OF THE DELAYED BEHAVIOURS.