

Université Mohamed Khider - Biskra
Faculté des sciences et sciences de l'ingénieur
Département de génie civil



N° D'ordre:

Série:

MEMOIRE DE MAGISTERE

Spécialité : Génie Civil

Option : Structures et mécanique du sol

Présenté par :

Labed Mohamed

-Thème-

ETUDE DU COMPORTEMENT RHEOLOGIQUE DU BETON PRECONTRAIT SOUMIS A L'ACTION SIMULTANEE DES CHARGES STATIQUES ET DYNAMIQUES

Soutenue le: -----/-----/ 2007 devant la commission d'examen.

Président du jury :	Mezghiche B,	Maître de conférence	Université de Biskra
Rapporteur :	Lahmar A,	Chargé de cours,	C.U. de Oum el bouaghi
Examineur 1 :	Mellas M,	Maître de conférence	Université de Biskra
Examineur 2 :	Zatar A ,	Maître de conférence	Université de Biskra
Examineur 3.	Belounar L,	Maître de conférence	Université de Biskra

A
MA FAMILLE.

Remerciements

Ce travail est un fruit non seulement d'un effort individuel, mais celui de plusieurs personnes que je tiens à remercier et leurs exprimer ma sincère reconnaissance .

Je tiens tout d'abord à remercier ma famille en particulier mes parents qui m'ont soutenu pour réaliser mes études. Je leur exprime toute ma reconnaissance d'avoir su créer les conditions pour favoriser l'épanouissement de leur enfants .

Je tiens à remercier particulièrement mon encadreur de thèse, le professeur **Lahmar Ali**, pour son aide, de m'avoir fait partager ses connaissances, d'avoir pu me bénéficier de ces conseils, de sa compétence scientifique et ces qualités humaines. Je le remercie pour la confiance qu'il m'a témoignée et de m'avoir encouragé à mener à terme ce travail.

Messieurs les Professeurs: Mezghiche B, Mellas M, Zaater A ,Belounar L,ont accepté d'examiner ce travail. Je leur adresse mes plus vifs remerciements.

Résumé

Le fluage dynamique est le fluage constaté dans le cas où la charge appliquée sur le matériau est composée essentiellement d'une charge statique et d'une autre dynamique relativement faible.

L'étude expérimentale de ce phénomène est liée à de grandes difficultés à savoir : la réalisation de la charge vibratoire moyennant un électromoteur, l'exactitude des mesures des déformations. L'impossibilité de veiller constamment et assez longuement sur les essais et bruit aux alentours.

La théorie quasi linéaire se basant sur le modèle rhéologique à nombre d'élément variable a donné des résultats très satisfaisants, pour le comportement rhéologique uniaxial du béton soumis à l'action simultanée des charges statiques et dynamiques, le résultat ont été constaté pour le comportement rhéologique de la flexion des poutres soumises aux mêmes charges.

L'idée de ce mémoire est de mettre en application le modèle rhéologique destiné à la formulation linéaire de la loi de comportement axial du béton, soumis à l'action simultanée des charges statiques et dynamiques, à la prédiction du comportement du béton précontraint soumis aux mêmes charges. Les résultats de cette étude théorique pourraient constituer, pour les expérimentateurs, une source d'inspiration pour l'orientation des essais relatifs à ce phénomène.

Mots clés: Rhéologie, comportement, vibration, viscosité, élasticité, précontraint, fluage.

Abstract

The dynamic creep is the creep observed in the case, where the applied load on the material is made essentially, of a static load and relatively weak dynamic load.

The experimental study of this phenomenon is related to large difficulties of knowing: the realization of the vibratory load with the electromotor, exactitudes of measurements of the deformations. Impossibility of taking constantly and rather lengthily on the tests and the noise of the neighbourhoods.

The quasi linear theory basing on the rheological model with a variable number element a gave very satisfactory results for the uniaxial rheological behavior of the concrete subjected to the simultaneous action of the static and dynamic leads. That for the rheological behavior of the bending beams subjected to the same loads.

The idea of this memory is to apply the rheological model intended for the linear formulation of the law of axial behavior for concrete, subjected to the simultaneous action of the static loads and dynamics, with the prediction of the prestressed concrete behavior subjected to the same loads. The results of this theoretical study could constitute, for the experimenters, a source of inspiration for the orientation of the tests relating to this phenomenon.

Keywords : rhéology, behavior, vibration, viscosity, elasticity, prestressed, creep.

Sommaire

CHAPITRE I : INTRODUCTION GÉNÉRALE

Introduction générale 02

CHAPITRE II : ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE DU FLUAGE DU BÉTON

II.1. Introduction 05

II.2. Structure et morphologie du béton 05

II.2.1. L'eau dans la pâte de ciment 06

II.3. Fluage du béton 07

II.3.1. Le fluage propre 08

II.3.1.1. Origine physico-chimique du fluage propre 08

II.3.1.2. Facteurs susceptibles d'influencer le fluage propre 09

II.3.2. Le fluage de dessiccation 10

II.3.2.1. L'origine du fluage de dessiccation 11

II.3.2.2. Approches explicatives proposée dans la littérature 11

II.3.2.3. Conclusion 13

II.3.3. Le vieillissement 13

II.4. Fluage et fissuration 14

II.4.1. Observation expérimentales 15

II.5. Paramètres affectant le fluage 17

II.5.1. Influence de la contrainte et de la résistance 17

II.5.2. Influence des propriétés de ciment 17

II.5.3. Influence de l'humidité relative 17

II.5.4. Influence de la température 18

II.6. Effets du fluage sur les structures en général 19

Conclusion 20

CHAPITRE III : MODELISATION DU FLUAGE

III.1. Modélisation de séchage 23

III.2. Modélisation Du fluage 25

III.2.1. Modélisation uniaxial 26

III.2.2. Modélisation multiaxial 28

III.2.3. Simulation numériques 34

III.2.4. Conclusion 35

III.3. Les modèles codifiés 35

III.3.1. Objectifs et limitations de principe des modèles codifiés 36

III.3.2. Recommandations RILEM sur les caractéristiques des modèles codifiés 36

III.3.3. Comparaison des performances des principaux modèles actuellement
proposés dans le cadre de différentes codifications réglementaires en Europe et aux
USA 37

CHAPITRE IV : CARACTÉRISTIQUES DU MODÈLE RHÉOLOGIQUE DU FLUAGE DYNAMIQUE DU BÉTON

IV.1. Introduction 44

IV.2. Modèle rhéologique 44

IV.3. Etude du modèle 44

IV.4. Détermination de la relation entre amplitude de contrainte et amplitude de
déformation du fluage dynamique 45

IV.5. Conclusion 48

CHAPITRE V : LES TRAVAUX PRÉCÉDENT SUR LE MODÈLE DU FLUAGE DYNAMIQUE

V.1. Introduction 50

V.2. L'étude uniaxial de fluage dynamique 50

V.2.1. Hypothèse fondamentales 50

V.2.2. Fonction de vibro-fluage spécifique 51

V.2.3. Vérification de la théorie 52

V.3. Etude du fluage dynamique de la flexion d'une poutre 52

Conclusion 55

CHAPITRE VI : LA FLEXION PURE D'UN ELEMENT EN BETON PRECONTRAIT	
VI.1. Introduction	57
VI.2. Détermination de l'amplitude de contrainte	57
VI.3. Etude de la contrainte de la flexion	58
VI.3.1. Application numérique	61
VI.4. Etude de la précontrainte	64
V.4.1. Application numérique	67
CONCLUSION GÉNÉRALE	69
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	71