

002/



Ministère de l'enseignement supérieure
et de la recherche scientifique

UNIVERSITE DE M'SILA

FACULTE DE TECHNOLOGIE

Département de génie civil et d'hydraulique

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme
MASTER

FILIERE : GENIE CIVIL

Option : Structures

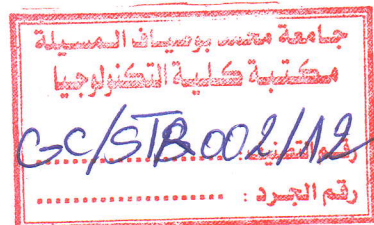
THEME

*Etude des paramètres d'influence sur la durabilité des réparations
(étude expérimentale)*

Dirigé par :
Mme. Zeghichi Leila
Melle. Gadri Karima

Présenté par :
Benaiche Mourad

Promotion : 2011/2012.



SEMMAIRE

CHAPITRE I : DEGRADATION DU BETON, METHODE ET TECHNIQUES DE REPARATION

I.1 INTRODUCTION.....	3
I.2 DEGRADATION DU BETON.....	3
I.3 ORIGINES DE DEGRADATION DU BETON	4
I.3.1 Les dégradations du béton d'origine chimique	4
I.3.2 Les dégradations d'origine physique	5
I.3.3 Les dégradations d'origine mécanique	5
I.3.4 Autres Types des dégradations:	5
I.3.4.1 Les phases de dégradation.....	5
I.3.4.2 Les dégradations dues à la corrosion des armatures	5
I.3.4.3 Incendie	5
I.3.4.4 Attaque bactériologique	5
I.4 LES SYMPTOMES ET MANIFESTATION DE DEGRADATIONS	7
I.5 REPARATION DES OUVRAGES EN BETON	10
I.5.1 Définition:	10
I.5.2 Objectif de réparation :	10
I.5.3 Principe de réparation :	10
I.5.4 Le processus de réparation des structures endommagées	11
I.5.4.1 La campagne d'évaluation	11
I.5.4.2 L'auscultation	12
I-6 METHODES DE REPARATION	17
I.6.1 Préparation de surface	17
I.6.1.1 Enlèvement du béton dégradé	17
I.6.1.2 Nettoyage de la surface	17
I.6.1.3 Humidification de la surface	18
I.6.1.4 Nettoyage et remplacement des aciers	18
I.7 MATERIAUX DE LA REPARATION :	20
I.7.1 Les mortiers pour réparation	20
I.7.1.1 Mortier de ciment portland	20
I.7.1.2 Mortiers époxydiques	20
I.7.1.3 Mortiers/coulis expansifs	21
I.7.2 Bétons pour réparation	21
I.7.2.1 Réparation et renforcement par mortiers et bétons de latex	21
I.7.2.2 Le béton conventionnel	23
I.7.2.3 Les bétons à haute performance	23
I.7.2.4 Bétons polymères	24
I.7.2.6 Bétons renforcés par les fibres de carbone	26
I.8 EXEMPLES REELS D'OUVRAGES REPARES:.....	28
I.9 CONCLUSION :.....	29

CHAPITRE II: PROBLEMES DE DURABILITE DES REPARATIONS

II.1 INTRODUCTION	30
II.2 PROBLEMATIQUE DE REPARATION	30
II.2.1 Pathologie des structures réparées	30
II.2.2 Problème d'incompatibilité déformationnelle entre les réparations et le support	31
II.2.2.1 Module d'élasticité	32
II.2.2.2 Le Retrait	38
II.2.2.3 Le Fluage	42
II.2.2.4 Récapitulatif du problème de l'incompatibilité déformationnelle	45
II.3 Mécanismes de dégradation des réparations par rechargement mince adhérent	45
II.3.1 Mécanique de la fissuration des matériaux à base cimentaire	46
II.3.2 Mécanismes du décollement de l'interface	47
II.4 CONCLUSION	47

CHAPITRE III : MATERIAUX ET PROCEDURES D'ESSAIS

III.1 INTRODUCTION	48
III.2 MATERIAUX UTILISES	48
III.2.1 Ciment	48
III.2.2 GRANULATS :	48
III.2.3 Superplastifiant	51
III.2.4 Latex	51
III.2.5 Fibres polypropylène	51
III.2.6 L'eau de gâchage :	51
III.3 MÉLANGES DE REPARATION	51
III.3.1 Composition du béton utilisé	51
III-3-2 Composition du mortier utilisé	52
III.4 MODE OPERATOIRE	52
III.5 CONFECTION DES EPROUVETTES	53
III.6 ESSAIS RÉALISÉS	54
III.6.1 Essais réalisés à l'état durci	54
III.6.1.1 Essais de compression	54
III.6.1.2 Essais de traction	54
III.6.1.3 Mesure du retrait	55
III.6.1.4 Mesure du module d'élasticité	55
III.6.1.5 Essais non destructifs sur les éprouvettes utilisées	55
III.6.1.6 Essais de dureté par rebondissement (scléromètre)	55
III.6.1.7 Essai d'auscultation dynamique	56
III.6.1.8 Essai de traction par fendage (Essai Brésilien)	57
III.7 PROCEDURE DE REPARATION DES EPROUVETTES	59
III.7.1 Préparation des surfaces	59
III.7.2 Réparation des surfaces	59
III.8 CONCLUSION	60

CHAPITRE IV : RESULTATS & DISCUSSION

IV.1 INTRODUCTION	61
IV.2 CARACTERISATION DES SUPPORTS A REPARER.....	61
IV.2.1 Évaluation de la résistance à la compression	61
IV.2.1.1 Essai de scléromètre	61
IV.2.1.2 Essai d'ultrason	63
IV.2.1.3 Combinaison d'essais scléromètre et ultrason.....	63
IV.2.1.4 Comparaison des résultats :	64
IV.2.2 Estimation du module d'élasticité :.....	65
IV.2.2 Évaluation de la résistance à la traction	67
IV.3 CARACTERISTIQUE DES MATERIAUX DE REPARATION (RECHARGEMENT)	68
IV.3.1 Résistance à la compression.....	68
IV.3.2 Résistance à la traction.....	69
IV.3.3 Mesure du retrait	70
IV.7 COMPORTEMENT DES COMPOSITES (SUPPORT-RECHARGEMENT) SOUS CHARGEMENT MECANIQUE.....	70
IV.7.1 Variation dimensionnelle longitudinale	71
IV.7.2 Variation dimensionnelle transversale	77
IV.7.2.1 Courbes.....	77
IV.8 MODULE D'ELASTICITE COMBINE DES COMPOSITES.....	82
IV.9 ETAT DE FISSURATION DES COMPOSITES (SUPPORT/RECHARGEMENT).....	83
IV.10 CONCLUSION	87

RESUME :

La durabilité d'une réparation est conditionnée par celle du matériau de rechargement et que la fissuration de la couche de rechargement résulte généralement de la faible capacité de déformation du matériau l'objectif de notre travail est l'étude du comportement des composites (support/ rechargement) et valider les travaux faites dans ce contexte

Dans la étape, nous avons mené une étude sur les caractéristiques mécaniques des matériaux de réparation associées avec les fibres et latex, étudié le comportement des structures réparées. Dans une deuxième étape, nous avons étudié le comportement des structures réparées, par la technique de rechargement mince adhérent, sous sollicitations monotone de compression.

Dans cette partie, l'étude a été axée sur le décollement de l'interface support-rechargement, paramètre qui constitue la principale cause limitant la durabilité de ces structures mixtes

Mots clés : Durabilité des réparations – adhérence - rechargement cimentaire – module d'élasticité – déformation dimensionnelles

Abstract

The durability of a repair depends on that of the resurfacing material and cracking of the layer charging is generally the result of the low deformation capacity of the material objective of our work is to study the behavior of the composites (medium / reloading) and validate the work done in this context

In the step, we conducted a study on the mechanical properties of repair materials associated with fibers and latex, studied the behavior of structures repaired. In a second step, we studied the behavior of structures repaired by the technique of thin adherent reloading under monotonic compression loads.

In this section, the study focused on the separation of the interface medium-reloading, parameter which is the main cause limiting the durability of composite structures

KEYWORDS: Durability of repairs - stick - cement reloading - modulus - dimensional deformation

ملخص:

تعتمد متانة التصليح إلى الحد من الظهور المادي للتشقق بين طبقتي الشحن الناتج عن تشوه منخفض والهدف من عملنا هو دراسة سلوك الحركة (المتوسط والتحديث) والتأكد من صحة العمل في هذا السياق تنقسم مذكرتنا إلى قسمين الأول هو فهم المشكلة لاستدامة التصليح

أما القسم الثاني فهو تجريبي وينقسم إلى مرحلتين الأولى دراسة ميكانيكية للعينات المستخدمة كما أجرينا دراسة حو الخواص الميكانيكية لمواد الإصلاح المرتبطة بالألياف والمطاط الخطوة الثانية تناولنا فيها سلوك هياكل الإصلاح من قبل تقنية إعادة شحن متماسك تحت ضغط أعمال كما ركزت الدراسة على الفصل بين (المتوسط- إعادة الشحن) واستنتجنا أنه السبب الرئيسي الذي يحد من استدامة التصليح .