

006



Ministère de l'enseignement supérieure  
et de la recherche scientifique

Université Mohamed Boudiaf - M'sila

Faculté de technologie



Département de GENIE CIVIL

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme de  
MASTER

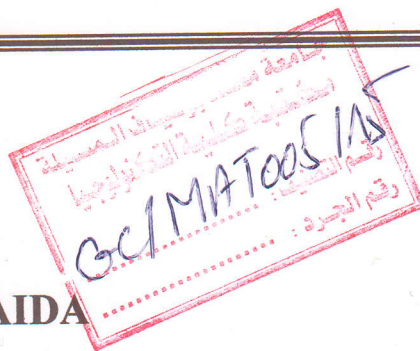
FILIERE : Génie Civil

SPECIALITE : Matériaux

THEME

Influence de l'activation thermique aux propriétés de  
béton ordinaire

Dirigé par :  
Mme. BOUALAG SAIDA



Présenté par :  
ZORIG SOUFIANE

Promotion : 2014/2015.

# Sommaire

---

## Chapitre 01

Introduction: .....	3
I-1-Présentation des matériaux béton : .....	3
I-1-1- Composition de béton: .....	3
I-2- Propriétés des bétons: .....	19
I-2-1- Le béton frais: .....	20
I-1-2- Le béton durci: .....	21
I-3- Classification du béton : .....	23
I-4- Conclusions : .....	25

## Chapitre 02

1 <sup>ère</sup> partie : le ciment .....	26
II-1- Définition du ciment : .....	26
II-2- Etapes de fabrication du ciment: .....	26
II-3- Les Constituants du ciment : .....	28
II-3-1- Le Clinker: .....	28
II-3-3- Les ajouts minéraux : .....	30
II-4- Hydratation du ciment : .....	30
II-4-1- Hydratation des composants du ciment Portland : .....	30
II-4-2- Hydratation du silicate tricalcique C3S : .....	31
II-5- Conclusion .....	33
2 <sup>ème</sup> partie : les ajouts minéraux .....	34
II-1- Généralités : .....	34
II-2- Classification des ajouts minéraux : .....	34
II-2-1- Principaux ajouts minéraux inertes : .....	34
II-2-2- Les ajouts minéraux actifs : .....	36
II-3- Action des additions minérales sur les matériaux cimentaires : .....	43
II-3-1- Effet granulaire : .....	44
II-3-2- Effet physico-chimique et microstructural : .....	46
II-3-3- Effet chimique : .....	47
II-4- L'intérêt de l'utilisation des ajouts minéraux dans le génie civil : .....	48
II-5- L'utilisation des ajouts en Algérie .....	49
II-6- Conclusion : .....	50

# Sommaire

---

## Chapitre 03

III-1- Généralités sur la cure .....	51
III-2- Définition.....	52
III-3- Le rôle de la cure vis-à-vis du phénomène de dessiccation :.....	53
III-3-1-Les besoins de la cure :.....	53
III-3-2-Les différentes étapes du déroulement de la cure :.....	56
III-4- Les différents procédés de cure du béton : .....	57
III-5-Importance et nécessité de la cure :.....	59
III-5-1-La fragilité du béton frais : .....	59
III-5-2-Les défauts de cure : .....	61
III-6- Influence de la cure sur l'hydratation, la carbonatation et la migration des ions Chlorure :.....	63

## Chapitre 04

IV -1- Intérêt d'un traitement thermique :.....	65
IV -2- Les différents types du traitement thermique :.....	65
IV -3- Les techniques du traitement thermique :.....	68
IV -4- Les conditions du traitement thermique :.....	69
IV -5- Conséquences d'une augmentation de la température sur les bétons :.....	71
IV-6- Influence de la température de traitement thermique du béton sur la résistance à court terme :.....	74
IV-7- Influence de la température et de la durée de traitement thermique du béton sur les résistances à court terme : .....	75
IV-8- Influence de la température de traitement thermique sur les résistances ultérieures du béton :.....	76
IV-9- Influence de la température sur le développement microstructurale :.....	77
IV-9-1- Degré d'hydrations :.....	78
IV-9-2- Porosité :.....	79

# Sommaire

## Chapitre 05

1 <sup>ère</sup> partie : caractéristique des matériaux.....	80
V -1- Gravier: .....	80
V -2- Sable :.....	86
V -3- Ciment : .....	92
V -4- Les adjuvants : .....	94
V-4- Léau de gâchage :.....	95
V -5- Le laitier : .....	95
2 <sup>ème</sup> partie : Technique expérimentale.....	96
V -1- La formulation des bétons :.....	97
V -2- Conservation des éprouvettes : .....	107
V -3- Essai sur béton : .....	107

## Chapitre 06

VI-1- Les résistances à la compression et à la flexion des bétons étudiés (BT, B 15% L) conservés à l'eau et à l'air :.....	114
VI-2- La porosité des bétons étudiés (BT, B 15% L) conservés à l'eau et à l'air :.....	122
VI-3- les résistances à la compression et à la flexion des bétons étudiés (BT, B 15% L) de traitement thermique conservés à l'air : .....	127
VI-4- la porosité des bétons étudiés (BT, B 15% L) conservés à l'air de traitement thermique conservés à l'air :.....	135
VI-5- Conclusion générale : .....	140

Tableau V- 6: Porosité Compacité Et Indice Des Vides.....	81
Tableau V- 7: Teneur en eau du gravier.....	84
Tableau V- 8: Coefficient des Los Angeles des graviers.....	86
Tableau V- 9: Analyse granulométrique du sable d'essai (Oued Maïne).....	87
Tableau V- 10: Equivalant du sable de Doussafda.....	90
Tableau V- 11: Masse volumique absolue du sable de Doussafda.....	90
Tableau V- 12: Masse volumique apparente du sable de Doussafda à l'état humide.....	91

## Résumé :

Les bétons fonctionnels avec une addition minérale ont fait l'objet de nombreuses études. Toutes fois aucune loi générale n'a encore été dégagée pour quantifier les effets de telles additions, vis-à-vis des propriétés des bétons, et notamment leur résistance aux agressions des milieux environnants.

Ce présent a pour but l'étude de laitier sur les propriétés mécaniques et physiques de béton et essayer d'apporter une contribution à la compréhension des principaux paramètres de l'étude telle quelle effet de laitier et la cure par la température ainsi que le milieu de conservation.

L'utilisation de ce matériau ainsi le traitement par la cure et la température a permis d'améliorer la résistance mécanique et la porosité du béton étudié.

**Mots clé :** laitier, résistance, la cure, activation thermique, ciment.

ملخص:

الخرسانة مع الإضافات المعدنية هو موضوع العديد من الدراسات، لكن في جميع الأحوال لم يتم الإفراج عن أي قانون عام لتقدير آثار هذه الإضافات بالنسبة لخصائص الخرسانة، وخاصة مقاومتها لتأثيرات الوسط المحيط بها.

هذا التقديم يهدف إلى دراسة مدى تأثير خبث الأفران على الخصائص الميكانيكية والفيزيائية على الخرسانة، ومحاولة المساهمة في فهم المبادئ الأولية لدراسة تأثيراتها ومعالجتها بالحرارة وكذلك مكان حفظ الخرسانة.

استعمال هذه المادة والمعالجة بالحرارة يسمحان لنا بتحسين الخصائص الميكانيكية ونفاذية الخرسانة المدروسة.

الكلمات المفتاح : خبث الأفران، المقاومة، المعالجة، التسريع الحراري، الاسمنت.

## Abstract:

The concretes made with a mineral addition were the subject of many studies. All times no laws general were still released to quantify the effects of such additions, with respect to the properties of the concretes, and in particular their resistance to the aggressions of the surrounding mediums.

The purpose of this present is the study of slag on the concrete mechanical properties and physical and to try to contribute a share to the comprehension of the principal parameters of the study such as it is effect of slag and the cure by the temperature as well as the medium of conservation.

Keywords; Slag, resistance, the cure, thermal action, cement. The use of this material thus the treatment by the cure and the temperature made it possible to improve the mechanical resistance and porosity of the studied concrete.

**Key words:** Slag, resistance, the cure, thermal action, cement.