

040



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

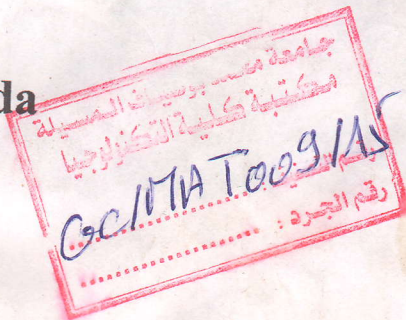
L'effet combiné de la cure et la substitution
partielle du ciment par le laitier sur les
propriétés mécaniques et physiques du
mortier

Dirigé par :

Boualleg Saida

Présenté par :

Djidel Fella



Promotion : 2014/2015.

PLAN DE TRAVAIL

I. Résumé	
II. Dédicaces	
III. Remerciements	16
IV. Introduction générale	16
<u>Chapitre I : Revue générale sur les ciments</u>	16
L1.introduction.....	1
L2.définition du ciment.....	2
L3.constituants du ciment.....	3
L4.fabrication du ciment.....	4
L4.1.l'extraction et la préparation des matières premières.....	4
L4.2.le séchage et le broyage.....	5
L4.3. La cuisson	5
L4.4.le broyage de clinker.....	6
L4.5.le stockage et l'expédition des ciments.....	6
L5.méthodes de fabrication des ciments portland.....	7
L5.1.fabrication par voie humide.....	8
L5.2.fabrication par voie sèche.....	10
L6.classification des ciments.....	12
L7.hydrations du ciment.....	14
L7.1.hydratation des composants du ciment portland.....	14
L8.conclusion.....	15

PLAN DE TRAVAIL

Chapitre II: Les ajouts cimentaires

II.1.introduction.....	16
II.2.les ciments avec ajouts.....	16
II.2.1.définition d'un ciment avec ajout minéral.....	16
II.2.2.les principaux ajouts.....	16
II.2.2.1.laitier granule de hauts fourneaux.....	17
A-origine.....	17
B- types de laitier:(propriétés et mode de fabrication).....	18
-laitier granule laitier concasse.....	18
-laitier expansé.....	18
C- caractéristiques des laitiers	18
D-activité de laitier	18
-laitier acide	18
-laitier basique.....	19
E-traitement du laitier	20
F- composition chimique	20
G-composition minéralogique	21
H- influence de la teneur en laitier dans les ciments	22
I- les ciments à base de laitier.....	22

PLAN DE TRAVAIL

II.2.2.2. la pouzzolane.....	23
II.2.2.2.1. définition.....	23
II.2.2.2.2. types des pouzzolanes.....	24
II.2.2.2.3. effet de la pouzzolane.....	24
II.2.2.3. les fumées de silices.....	25
II.2.2.4. cendre volants.....	26
II.2.2.5. schistes calcine.....	26
II.2.2.6. filler calcaire.....	26
L3. bénéfices de l'utilisation des ajouts minéraux.....	27
II.4. comportement d'un ciment avec ajout minéral.....	28
II.5. activation chimique.....	28
II.5.1. définition.....	28
II.5.2. principe.....	28
Chapitre III : Revue generale sur mortier	38
III.1 introduction.....	30
III.2 rôles du mortier.....	30
III.3. durabilités.....	30
III.3.1. définition.....	30
III.3.2. causes de dégradation des bétons.....	31
III.3.3. réaction sulfatique interne avec source interne de sulfates.....	31

PLAN DE TRAVAIL

III.3.4 l'agressivité des sulfates est plus ou moins forte en fonction du cation associé	
À l'anion SO_4^{2-}	32
A- les sulfates de calcium.....	32
B-les sulfates de sodium ou de potassium	32
C- le sulfate de magnésium	32
III.3.5 critères généraux de durabilité de composite cimentaire	32
1 .La résistance.....	33
2. Le rapport e/c.....	34
3. Le dosage en ciment.....	34
4. Dosage des granulats.....	35
5. Dosage de l'eau et plasticité.....	35
6. La porosité.....	35
7. Mode de cure.....	36
8. composition.....	38
III.4 classification des mortiers	40
III.4.1 selon la masse volumique.....	40
III.4.2 selon la nature de liane.....	40
III.4.3 selon la destination.....	41
III.4.4 selon les caractéristiques mécaniques.....	41

PLAN DE TRAVAIL

III.5 la cure.....	41
III.1-introduction.....	41
III.2- importance de la cure.....	41
III.2.1- obtention de la résistance a la compression spécifiée.....	42
III.2.2 -amélioration de la durabilité.....	42
III.2.3 -entretien et apparence.....	42
III.3- fondement de la cure.....	42
III.3.1- évaluation du taux d'évaporation.....	42
III.3.2 -protection contre les pertes d'humidité.....	42
III.3.3- durée de cure normalisée.....	43
III.3.4- température normalisée.....	43
III.4 -méthodes de cure.....	43
III.4.1- la vaporisation de produits de cure formant membrane.....	43
III.4.2- l'arrosage et la vaporisation d'eau.....	44
III.4.3- l'application de toiles imbibées d'eau.....	45
III.4.4- l'utilisation de nappes d'eau et l'immersion.....	45
III.4.5-l'utilisation de pellicules de plastique ou déparier imperméable.....	45

protection des éprouvettes..... 51

description des essais expérimentaux employés..... 53

PLAN DE TRAVAIL

Chapitre IV : Les caractéristiques des matériaux utilisés

IV.1.introduction.....	47
IV.2.caractérisation des matériaux entrant dans la composition des mortiers	47
IV.2 .1- le ciment.....	47
IV.2 .1.1. La composition chimique.....	47
IV.2 .1- 4.caractéristique physique.....	47
IV.2 .2.laitier	48
IV.2 .2- 1. Composition chimique.....	48
-indice de basicité.....	48
IV.2 .3. Eau de gâchage	49
IV.2 .3. 1. composition chimique de l'eau utilisée.....	49
IV.2 .4. Sable	50
IV.2 .4. 1. origine	50
IV.2 .4. 2. Exploitation	50
IV.2 .4. 3. Caractéristiques physiques du sable utilisé.....	50

Chapitre V : Parties pratique

V .1-introduction	51
V .2-détermination des propriétés mécaniques.....	51
a-préparation du mortier	51
b-confection des éprouvettes	51
V. 3- description des essais expérimentaux employés.....	53

PLAN DE TRAVAIL

V.3.1-méthodes employées pour l'évaluation des résistances mécaniques	54
A) traction par flexion	54
B) compression.....	54
C) expression des résultats	54
V. 3.2- La méthode employée pour l'évaluation de la porosité.....	55
V. 3.2. 1 - introduction	55
V .3.2. 2 -procédure d'essai	55
V. 3.2. 3- calcul de la porosité	57

Chapitre VI : Résultats et interprétations

VI.1. Introduction.....	58
VI.2-la composition chimique de ciment.....	58
VI.3-caractéristiques physiques du ciment utilisent.....	58
VI.4-essai sur la pate de ciment.....	58
VI.4.1- La consistance normalisée.....	58
VI.4.2- L'essai de prise.....	59
VI.5-la résistance à la compression et la flexion de mortier.....	60
VI.6-la porosité des mortiers étudiée.....	78

Conclusion générale et perspectives

ملخص

وكانت قذائف مورتر المصنوع من إضافة المعدنية موضوع العديد من الدراسات. جميع الأوقات قد يتم التوصل بعد إلى القوانين العامة لقياس آثار هذه الإضافات، وجها لوجه مع خصائص قذائف مورتر، بما في ذلك مقاومتها للبيئات المحيطة العدوانية.

ويهدف الآن دراسة الألبان على قوة هاون ومحاولة للمساهمة في فهم المعالم الرئيسية لهذه الدراسة مثل جرعة الخبث والعلاج عن طريق درجة الحرارة والبيئة الحفاظ على البيئة. استخدام هذه المواد والعلاج ودرجة الحرارة العلاج تحسنت قوة من قذائف الهاون التي شملتها الدراسة. كلمات البحث: المقاومة خبث المعادن، وعلاج، وتفعيل الحراري والاسمنت.

Résumé

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

Ce présent a pour but l'étude de laitier sur la résistance mécanique de mortier et essayer d'apporter une contribution à la compréhension des principaux paramètres de l'étude telque le dosage de laitier et la cure par la température ainsi que le milieu de conservation.

L'utilisation de ces matériaux ainsi le traitement par la cure et la température a permis d'améliorer la résistance mécanique des mortiers étudiés.

Mors clé ; Laitier, résistance, la cure, activation thermique, ciment.

Abstrac

Mortars made with a minera laddition have been the subject of many studies. All times no general laws has yet been reached to quantify the effects of such additions,vis-à-vis the properties of mortars, including their resistance to aggressive surrounding environments. It now aims dairy study on strength mortar and try to contribute to the understanding of the main parameters of the study telque slagdosage and treatment by the temperature and the storage medium.

The use of the sematerials and the treatment and the curetemperature has improved the strength of the studied mortars.

Wrenchjaws; Slagresistance, cure, thermal activation, cement.