

Sommaire

ملخص

Résumé

Abstract

Remerciements

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction générale12

Chapitre I : Paramètres influençant la résistance mécanique du béton

I.1.Introduction16

I.2.Texture et forme des granulats16

I.3.Propriété du granulats.....17

I.4.Influence de la granulométrie du sable.....18

I.5.La finesse18

I.6.Rapport gravier sable G/S.....19

I.7.Porosité et absorption21

I.8.Influence du rapport E/C21

I.9.Influence de la qualité du ciment24

I.10.Conclusion25

Chapitre II :Les adjuvants

II.1.Introduction26

II.2.Fonction principale et secondaire27

Sommaire

II.3.Compatibilité ciment-adjuvant	28
II.4.Classification et utilisation	29
II.5.Les trois grandes catégories d'adjuvants	30
II.5.1.Les adjuvants qui modifient l'ouvrabilité du béton	30
II.5.2.Les adjuvants qui modifient la prise et le durcissement	30
II.5.3.Les adjuvants qui modifient certaines propriétés du béton.....	30
II.6.Les qualités de l'adjuvant	31
II.7.Les superplastifiants	31
II.7.1 Rôle de superplastifiants	32
II.8.Plastifiants normaux	32
II.9.Les modes d'action des adjuvants	34
II.9.1.Adjuvants modifiant l'ouvrabilité des bétons.....	34
II.9.1.1.Plastifiants – réducteurs d'eau	34
II.9.1.2.Superplastifiants – hauts réducteurs d'eau.....	35
II.9.2.Adjuvants modifiant la prise et le durcissement	37
II.9.2.1.Accélérateur de durcissement.....	37
II.9.2.2.Accélérateurs de prise.....	38
II.9.2.3.Retardateurs de prise	39
II.9.2.4.Entraîneurs d'air.....	40
II.9.3.Adjuvants modifiant certaines propriétés des bétons.....	41
II.9.3.1.Entraîneurs d'air	41
II.9.3.2.Hydrofuge de masse	41

Sommaire

II.10.Les multiples atouts des adjuvants	42
II.11.Des catalyseurs d'innovations	42
II.12.Atouts sociaux	43
II.13.Atouts économiques	43
II.13.1.Pour les bétons prêts à l'emploi	43
II.13.2.En usine de préfabrication	44
II.14.Atouts environnementaux	44
II.14.1.Utilisation optimale des ressources naturelles	44
II.15.Contribution responsable à la gestion des ressources en granulats	44
II.16.Qualité esthétique des parements	45
II.17.Atouts techniques	45
II.18.Les adjuvants permettent	46
II.19.Conclusion	47
 Chapitre III :Les ajouts minéraux	
III.1.Introduction	49
III.2.Les ajouts minéraux actifs	50
III.2.1.Fumée de silice.....	50
III.2.1.1.Principe de fabrication	50
III.2.1.2.Les caractéristiques physique et chimique de fumées de silice.....	51
III.2.1.3.Les caractéristiques techniques	52
III.2.1.3.1.Granulométrie	52
III.2.1.3.2.Surface spécifique	53

Sommaire

III.2.1.3.3.Densité	53
III.2.1.4.Une poudre ultrafine non cristalline.....	53
III.2.1.5.Les différents aspects d'une fumée de silice.....	53
III.2.1.6.Contrôle de qualité.....	54
III.2.1.7.Mode d'action de la fumée de silice.....	54
III.2.1.8.Réaction pouzzolanique.....	54
III.2.1.9.Effet d'optimisation de l'empilement granulaire.....	55
III.2.1.10.La fumée de silice dans la norme béton NF en 206/CN.....	55
III.2.1.11.Comment utiliser la fumée de silice.....	56
III.2.1.12.Avantages de la fumée de silice.....	56
III.2.1.12.1.Performance a l'état frais.....	56
III.2.1.12.1.1.Maniabilité	56
III.2.1.12.2.Performances a l'état durci	57
III.2.1.12.2.1.Performances mécaniques	57
III.2.1.13.Durabilité	57
III.2.1.14.Alcali-réaction	57
III 2.1.15. Réaction sulfatique interne	57
III.2.1.16.Résistance au cycle gel/dégel.....	58
III.2.1.17.Optimisation de l'enrobage des armatures.....	58
III.2.2.La Pouzzolane.....	59

Sommaire

III.2.2.1.Pouzzolane naturelle	59
III.2.2.2.Pouzzolane artificielle.....	60
III.2.2.3.Propriétés et caractéristiques des pouzzolanes.....	60
III.2.2.3.1.Propriétés hydrauliques.....	61
III.2.2.3.1.Propriétés physiques de remplissage	61
III.2.3.Le laitier de haut fourneau	61
III.2.4.Les cendres volantes.....	62
III.2.5.Fillers calcaires.....	64
III.3.L'intérêt de l'utilisation des ajouts minéraux dans le génie civil.....	65
III.3.1.Intérêt du point de vue économique	65
III 3.2.Intérêt du point de vue technique	65
III.4.L'utilisation des ajouts en Algérie.....	66
III.5.Conclusion.....	67
 Chapitre IV :Formulation de béton	
IV 1.Introduction	68
IV.2.Principe de la formulation.....	68
IV.3.Détermination de la composition du béton.....	69
IV.4.l'approche de la formulation.....	69
IV.4.1.Dosage en ciment.....	69
IV 4.1.1.La fonction de liant.....	70

Sommaire

IV 4.1.2.Dosage en eau	70
IV.4.2.Le choix des granulats	71
IV.5.Les méthodes de la formulation d'un béton.....	72
IV.5.1.Méthode de Féret.....	72
IV.5.2.Méthode de BOLOMEY.....	73
IV.5.3.Méthode de d'ABRAMS.....	73
IV.5.4.Méthode de VALLETE	74
IV.5.5.Méthode de FULLER-THOMPSON.....	74
IV.5.6.Méthode de FAURY	75
IV.5.6.1.Principe de la méthode.....	75
IV.5.6.2.Tracer de la courbe.....	75
IV 5.6.3.Calcul de l'indice des vides.....	76
IV 5.6.4.Détermination des proportions des matières sèches.....	77
IV 5.6.4.1.Pourcentage en volume absolu du ciment	77
IV 5.6.4.2.Pourcentage en volume absolu des granulats	77
IV 5.6.4.3.Calcul des volumes absolus des matières sèches.....	78
IV 5.6.4.4.Calcul des masses de matières sèches	78
IV 5.6.5.Le Tracer de la courbe du mélange	79
IV 5.7.Méthodes de calcul de la composition du béton selon G. Dreux	79
IV 5.7.1.Données de base	79
IV 5.7.1.1.Dimension maximale des granulats.....	80

Sommaire

IV 5.7.1.2.Dosage en ciment.....	81
IV 5.7.1.3.Dosage en eau.....	82
IV 5.7.1.4.Correction du dosage en eau en fonction de D max	82
IV 7.1.5.Dosage des granulats	83
IV 5.7.1.6.Coefficient de compacité (γ)	85
IV 5.7.1.7. Détermination du dosage des granulats.....	86
IV 5.8.Correction (d'après DREUX)	87
IV 5.8.1. Résistance insuffisante	87
IV 5.8.2.Ouvrabilité insuffisante, ségréabilité	87
IV 5.8.3.Ajustement de la formule aum^3	88
V 6.Conclusion	88

Chapitre V : Essais sur le béton

V.1.Introduction	89
V.2.Choix des matériaux.....	89
V.2.1.Ciment.....	90
V.2.1.1.Origine.....	90
V.2.1.2.Les caractéristiques physique.....	90
V.2.1.3.Réception et Entreposage.....	92
V.2.2.Sable.....	92
V.2.2.1.Caractéristiques physiques	92
V.2.3.Granulats	96

Sommaire

V.2.3.1.Origine	96
V.2.3.2.Caractéristiques physiques	96
V.2.4.L'eau de gâchage	99
V.2.5.Superplastifiants	99
V.2.6. Ajout minéraux.....	100
V.4.Formulation du béton témoin	101
V.5.Formulation du B.H.P	102
V.3.proportion des matériaux	101
V.6.Fabrication des échantillons	102
V.7.Propriétés des bétons frais	104
V.7.1.Composition	104
V.7.2.l'ouvrabilité du béton frais.....	104
V.8.Affaissement au cône d'Abrams.....	105
V.9. Démoulage et conservation des échantillons	108
V.10. Surfaçage des éprouvettes	109
V.11. Essai sur béton durci.....	110
V.11.1.Détermination de la résistance à la compression (f_{cj}).....	110
V.11.2.Détermination de la résistance à la traction par flexion	111
 Chapitre VI : Résultats et interprétation	
VI.1.Caractérisation des bétons utilisés	114
VI.2.Propriétés du béton durci	114

Sommaire

VI.2.1.Résistance en compression simple	114
VI.2.2.Résultats d'essais de compression.....	128
VI.3.Résistance à la traction par flexion trois points	120
VI.4.Module d'élasticité (Ec)	124
Conculision génirél	126
Liste des symboles	130
Références bibliographiques	131
L'annexe	133