

LISTE DES FIGURES

<i>Figure I.1 : Pouzzolane naturelle granulée</i>	18
<i>Figure I.2: Teneur en chaux libre dans différentes pâtes de ciment pouzzolaniques</i>	20
<i>Figure I.3 : Hydratation du clinker de ciment Portland</i>	28
<i>Figure I.4 : Hydratation du ciment à la pouzzolane</i>	28
<i>Figure I.5: Effet de pouzzolane sur la chaleur d'hydratation de ciment Portland</i>	29
<i>Figure I.6: Chaleur d'hydratation en fonction du temps</i>	29
<i>Figure I.7: Relation entre la perméabilité, la résistance à la compression et le niveau de porosité du béton</i>	33
<i>Figure I.8 : Représentation schématique de la pâte de ciment à l'état frais et à l'état durci</i>	34
<i>Figure I.9 : Proportion volumique des constituants de la pâte de ciment hydraté en fonction du E/C après 80 % d'hydratation dans l'eau</i>	35
<i>Figure I.10 : Courbe de porosimétrie au mercure de deux pâtes de ciment conservées pendant 7 jours dans l'eau</i>	36
<i>Figure I.11 : Influence du degré d'inter connectivité sur la perméabilité de la pâte</i>	36
<i>Figure I.12 : Lessivage de la chaux dans une éprouvette de béton en fonction d'eau percolée et la teneur en pouzzolane du ciment</i>	40
<i>Figure I.13 : Pertes de masse en fonction du temps d'éprouvettes de mortier confectionné avec différents ciments, conservées dans une eau douce de PH 5 à 5.5</i>	40
<i>Figure I.14 : L'efficacité de laitiers à réduire les expansions dues aux sulfates</i>	42
<i>Figure I.15 : Expansion d'un béton à base de ciment Portland (-) et ciment pouzzolanique (- --) en fonction de la durée d'immersion dans les eaux agressives</i>	43
<i>Figure I.16: Pénétration de quelques sels de dégivrage dans les ciments portlands et pouzzolanique</i>	44
<i>Figure I.17: Coefficient de diffusion d'ions Cl⁻ en fonction de E/C pour des pâtes exposées à une solution de NaCl</i>	45
<i>Figure I.18 : Effet du type de ciment sur la pénétrabilité d'ions de chlorure après mois d'exposition à l'eau de mer</i>	47
<i>Figure I.19 : Variation de la concentration des chlorures libre en fonction de la quantité de C3A contenue dans le ciment</i>	48

<i>Figure I.20 : Chute de la résistance à la compression de différents types de ciment après la percolation des sulfates</i>	53
<i>Figure I.21 : Effet de la substitution de ciment portland avec de la pouzzolane naturelle sur l'expansion de mortiers</i>	55
<i>Figure I.22 : La variation de la résistance à la compression de pâtes de ciment immergées dans des solutions sulfatique en fonction de la durée de cure</i>	55
<i>Figure II.1 : Courbe granulométrique du sable</i>	64
<i>Figure II.2 : Courbe granulométrique de la pierre concassée</i>	64
<i>Figure III.1: Evolution de la résistance à la compression de ciment en fonction du temps et du pourcentage du filler (E/L= 0,55)</i>	69
<i>Figure III.2: Evolution de la résistance à la compression de ciment en fonction du temps et du pourcentage du filler (E/L= 0,45)</i>	69
<i>Figure III.3: Evolution de la résistance à la compression de ciment en fonction du temps et du pourcentage du filler (E/L= 0,35)</i>	70
<i>Figure III.4: Evolution de la résistance à la compression à 28 jours de ciment en fonction du rapport E/L et du pourcentage du filler</i>	70
<i>Figure III.5: Evolution de la résistance à la compression de ciment en fonction du temps et du pourcentage du pouzzolane (E/L= 0,55)</i>	71
<i>Figure III.6: Evolution de la résistance à la compression de ciment en fonction du temps et du pourcentage du pouzzolane (E/L= 0,45)</i>	72
<i>Figure III.7: Evolution de la résistance à la compression de ciment en fonction du temps et du pourcentage du pouzzolane (E/L= 0,35)</i>	72
<i>Figure III.8: Evolution de la résistance à la compression à 28 jours de ciment en fonction du rapport E/L et du pourcentage du pouzzolane</i>	73
<i>Figure III.9: Evolution de la résistance à la compression de ciment en fonction du temps et du pourcentage du pouzzolane (%filler = 10%, E/L= 0,35)</i>	74
<i>Figure III.10: Evolution de la résistance à la compression de ciment en fonction du temps et du type de ciment (E/L= 0,35)</i>	75
<i>Figure III.11: Evolution de la résistance à la flexion de ciment en fonction du temps et du type de ciment (E/L= 0,35)</i>	76
<i>Figure III.12: Evolution de la résistance à la traction de ciment en fonction du temps et du type de ciment (E/L= 0,35)</i>	76

<i>Figure III.13 : Variation de la consistance de la pâte en fonction du type de ciment</i>	78
<i>Figure III.14: Temps de début et de fin de prise de la pâte en fonction du type de ciment</i>	78
<i>Figure III.15: Résistance du mortier à la compression à 28 jours en fonction du type de ciment</i>	79
<i>Figure III.16 : Variation de la porosité en fonction du temps et du type de ciment</i>	80
<i>Figure III.17 : Variation de la résistance à la compression en fonction de la porosité</i>	81
<i>Figure III.18 : La variation du coefficient de qualité des pâtes de ciment immergées dans la solution MgCl₂ en fonction du temps et du type de ciment</i>	83
<i>Figure III.19 : La variation du coefficient de qualité des pâtes de ciment immergées dans la solution Na₂SO₄ en fonction du temps et du type de ciment</i>	83
<i>Figure IV.1 : Résistance à la compression du béton en fonction du temps et du type de ciment</i>	91
<i>Figure IV.2 : Résistance à la flexion du béton en fonction du temps et du type de ciment</i>	92
<i>Figure IV.3 : Résistance à la traction par fendage du béton en fonction du temps et du type de ciment</i>	92
<i>Figure IV.4 : La résistance en compression après 28jours de durcissement en fonction du mode de conservation</i>	94
<i>Figure IV.5 : La résistance en compression après 90 jours de durcissement en fonction du mode de conservation</i>	94
<i>Figure IV.6 : La variation du coefficient de qualité des bétons immergés dans la solution en fonction du temps et du type de ciment</i>	96