

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Le matériau béton doit s'adapter de manière continue à de nouvelles exigences et à de nouveaux besoins.

La société et les pouvoirs publics sont de plus en plus intransigeants vis-à-vis des problèmes de pollution occasionnés par le gaz carbonique dégagé et par la forte consommation d'énergie lors de la fabrication du ciment.

Les besoins des divers intervenants dans un projet de construction ont évolué. Ainsi, les maîtres d'ouvrages exigent un béton durable. Cette notion de durabilité inclut à la fois son intégration dans l'environnement, la durée de vie du matériau et le processus de vieillissement.

Face à ces besoins, une des caractéristiques les plus importantes des ciments est la texture, c'est à dire la façon dont s'arrangent la matière et les pores qui composent le matériau. Elle influence à la fois leurs propriétés mécaniques et leurs propriétés de transport. Ces dernières sont intimement liées à la résistance mécanique et chimique du ciment dans de nombreux problèmes de durabilité (transport de chlore,...). La compacité du matériau ainsi que la taille et la répartition des pores a une grande influence sur la résistance mécanique et par conséquent sur les performances des bétons.

L'accroissement des performances mécaniques des matériaux cimentaires hydratés a été jusqu'ici obtenu par la réduction de la porosité. Cette baisse de la porosité est obtenue grâce à l'emploi des ajouts cimentaires.

L'utilisation des ajouts dans la production des ciments Portland a résolu en grande partie le problème d'autosuffisance nationale, ainsi que celui de la baisse du coût énergétique. En faisant varier les pourcentages d'ajouts, on pourrait obtenir en fonction des domaines d'utilisation, différents types de ciments avec les propriétés physico-mécaniques demandées. Les ajouts minéraux sont largement utilisés dans la production des ciments à travers le monde.

Actuellement en Algérie la pouzzolane est seulement utilisée comme simple ajout pendant la fabrication du ciment alors qu'il est possible de faire meilleur usage en le considérant comme étant une addition minérale partiellement substituable au ciment aussi bien que les autres additions connues.

L'utilisation de la pouzzolane naturelle disponible en grandes quantités dans la région ouest de l'Algérie n'est qu'à ses débuts. Dans nos cimenteries, notamment celle de Béni-Saf et de Zahana, elle est utilisée en faibles quantités (15% en moyenne) comme ajouts au clinker seulement lors du broyage, alors que les études faites sont concluantes sur les revalorisations de ce matériau, tant technique qu'économique, et préconisent une meilleure utilisation comme substitution au ciment à différentes proportions.

Dans le monde, l'utilisation de la pouzzolane connaît une grande évolution pour sa valorisation et s'applique à l'utiliser dans divers domaines en dehors des cimenteries et des constructions.

Dans le domaine de la construction du bâtiment, les fines calcaires issues du concassage des granulats ont longtemps été considérées comme des résidus inutilisables et l'une des principales causes de rejet des sables de construction concassés alors qu'ils peuvent avoir un rôle bénéfique dans les matrices cimentaires.

La valorisation peut passer par l'introduction de fines dans les matrices cimentaires, ces fines pouvant éventuellement remplacer une partie du ciment, comme l'ont montré certaines recherches dans d'autres pays.

A travers cette étude on distingue les objectifs principaux suivants:

- Caractérisation physique et chimique des ajouts cimentaires utilisées (pouzzolane et filler).
- Etude de l'influence de ces ajouts sur les propriétés physiques et mécaniques ainsi que sur la durabilité des mortiers.
- Une étude sur le béton à partir des taux de substitution optimaux trouvés pour les mortiers a fin d'apprécier les caractéristiques mécaniques de ce dernier.

Ce mémoire est structuré en quatre chapitres:

- Le premier chapitre est consacré à la recherche bibliographique, qui comporte une synthèse bibliographique sur les méthodes de productions des ajouts naturels ou artificiels, suivie par une bibliographie concernant l’hydratation de ciment portland avec les différents ajouts, ainsi que la composition des hydrates obtenus, clôturée par un certain nombre de connaissance de base sur les performances de durabilité. Ce chapitre décrit les caractéristiques physico-chimiques des composants du béton: l’eau, les granulats, le ciment et les ajouts. Les ressources de ces ajouts naturels ou artificiels avec leur historique, les méthodes de production de ces ajouts et leur classification, et une bibliographie concerne les principales réactions chimiques, les facteurs qui affectent la réactivité des ajouts, ainsi que les transformations physico-mécaniques liées aux processus d’hydratation, telles que la porosité et les travaux réalisés sur ce dernier, suivis par des synthèses bibliographiques sur les performances de durabilité.
- Le deuxième chapitre fait le point sur les caractéristiques physiques, chimiques, et minéralogiques des matériaux utilisés (ciment, pouzzolane, filler, sable et gravier) pour la confection des bétons et des mortiers.
- Le troisième chapitre concerne l’étude du mortier. Des essais ont été effectués sur des éprouvettes pour déterminer les caractéristiques physico-mécaniques et la durabilité des différents mortiers utilisés.
- Le quatrième chapitre consiste à l’étude du béton à base du ciment à la pouzzolane, au filler et à base des deux liants combinés.
- Enfin, une conclusion générale reprend les principaux résultats dégagés lors de cette étude et rapporte les intérêts pratiques qui en découlent.