

- variabilité « naturelle » des GR doit être prise en compte pour la détermination des fréquences de mesure de contrôle, ainsi que pour les valeurs seuils ;
- les GR affectent de façon prévisible les performances du béton en matière de propriétés de transfert, selon une intensité qui dépend des caractéristiques intrinsèques des GR (porosité), du taux de substitution et de la compacité de la matrice cimentaire du nouveau béton.
 - la résistance au gel des GR dépend des caractéristiques du béton d'origine. Les bétons de GR sont résistants aux cycles de gel/dégel avec ou sans sels de déverglaçage, du moment que la résistance au gel des gravillons GR est vérifiée, et que les règles de formulation des bétons résistant au gel sont respectées (teneur en liant, rapport E_{eff}/L_{equi} , teneur en air entraîné...) ;
 - les risques de réaction alcali-silice sont à étudier en utilisant les mêmes méthodologies que pour les bétons de granulats naturels. Il est important de caractériser des lots homogènes. Les GR peuvent libérer des quantités importantes d'alcalins solubles dans l'eau, en particulier les sables de GR qui contiennent une part importante de pâte de ciment adhérente. Les GR peuvent également contenir des phases de silice instables contenues dans certains granulats naturels spécifiques, et d'éventuels polluants. Parmi les essais préconisés par le fascicule FD P18-542, les essais accélérés de type « microbar » et « autoclave » devront être adaptés pour tenir compte de la forte absorption d'eau des granulats recyclés. L'essai à long terme est à privilégier ;
 - pour le risque de formation d'ettringite ou de thaumasite lié aux réactions sulfatiques, compte tenu des résultats des études effectuées et des recherches antérieures¹, les recommandations proposées sont les suivantes :
 - teneur maximale en sulfates solubles dans l'eau pour les GR : 0,3 % (la norme en vigueur fixant actuellement cette valeur à 0,2 %, cf. § 1.3) ;
 - teneur maximale en sulfates solubles dans l'eau pour un mélange GR+GN : 0,2%.

Par ailleurs, en ce qui concerne les propriétés du béton frais, les études ont permis de montrer que, l'incorporation de gravillons recyclés, quel qu'en soit le taux a relativement peu d'influence sur la maniabilité et le comportement rhéologique. En ce qui concerne l'incorporation de sable recyclé, des différences significatives sur le comportement à l'état frais apparaissent même pour des taux faibles.

L'ensemble des travaux menés au sein du PN RECYBETON conduisent à proposer de nouveaux taux d'incorporation pour les gravillons recyclés de type 1 et 2, ainsi que pour les sables recyclés, présentés dans le Tableau 10 et le Tableau 11. Pour rappel, les dispositions normatives actuelles sont indiquées dans

1. Orsetti S., « Influence des sulfates sur l'apparition et le développement de pathologies dans les matériaux de génie civil traités ou non aux liants hydrauliques. Cas du plâtre dans les granulats issus de produits de démolition », Thèse de doctorat de l'Université Pierre et Marie Curie, Février, 1997