

Résumé

Le comportement structurel du béton à hautes performances (BHP) reste insuffisamment investigué, comparativement à la littérature abondante sur le béton ordinaire (BO). En l'absence de résultats et de données expérimentales conséquents, les modèles de conception développés pour le BO ont été extrapolés au BHP et ont donc besoin de plus de calibration. Dans ce contexte, une étude expérimentale a été conçue pour étudier le comportement structurel en flexion de 42 poutres en BO armé et en BHP armé; les essais ont été faits en flexion 4-points.

Les essais sur des poutres en flexion ont montré que la capacité portante des poutres en BHP est plus élevée (6 à 20%) que celles des poutres en BO. En outre, sous un niveau de sollicitation fixé (l'état limite de service), l'emploi du BHP est plus efficace que celui du BO pour retarder l'apparition de la fissuration et, d'autre part, pour réduire fortement les ouvertures de fissures. A la ruine, on a observé également un meilleur comportement des poutres en BHP qui se sont avérées plus ductiles que les poutres en BO; la valeur moyenne de l'indice de ductilité pour les poutres en BHP est 1,37 fois celles des poutres en BO.

Les essais sur la résistance à l'effort tranchant des poutres sans armatures transversales ont montré que l'accroissement de la résistance du béton (44 MPa à 85 MPa) augmente la capacité portante à l'effort tranchant d'une poutre de 7 à 14%. Ce constat dénote, qu'à la différence du béton ordinaire, le mécanisme de l'effet d'engrènement des granulats est inefficace dans la capacité de résistance à l'effort tranchant d'une poutre en BHP. Les résultats d'essais ont prouvés aussi que les différentes prédictions théoriques [ACI 318, BS8110, Eurocode 2 et BAEL] de la contribution du béton à l'effort tranchant ne reflètent pas correctement l'augmentation de la capacité de cisaillement des poutres avec de courtes portées de cisaillement ($a/d \leq 1.5$). Pour $a/d \geq 2.0$, les recommandations des modèles pour la résistance à l'effort tranchant données dans les quatre règlements sont mieux adaptés aux poutres en BO et poutres en BHP qui exhibent un comportement d'action de poutre.

Des formules ont été proposées dans ce travail pour estimer la contribution du béton à la résistance à l'effort tranchant. Ces formules donnent des résultats presque semblables à l'Eurocode-2, notamment pour les poutres en BHP.

En ce qui concerne les poutres avec armatures transversales, une rupture fragile par fissuration diagonale est assumée pour les poutres contenant $\rho = 2.4$ % (à l'exception des poutres ayant $a/d = 3.0$) et ce quel que soit le type de béton. Par contre, une rupture ductile se produit pour les poutres faiblement armées ($\rho = 1.2$ %) (à l'exception des poutres ayant $a/d = 1.5$) pour les deux types de béton (BO et BHP). Par ailleurs, la capacité portante en effort tranchant n'est que faiblement améliorée (20 à 50%), et ce contrairement aux orientations des règlements considérés dans ce travail qui prédisent une amélioration significative variant de 85 à 220%.