

## Résumé

Dans le domaine des bâtiments, les planchers-dalles constituent une solution constructive très répandue en Suisse notamment mais aussi dans la plupart des pays d'Europe et d'Amérique du Nord. Il en va de même des ponts-dalles très souvent employés pour franchir une autoroute par exemple. Dans ces deux applications, ce système de dalle portée ponctuellement par des colonnes se justifie notamment par sa simplicité et sa rapidité de construction. Or dès que les portées commencent à devenir importantes, au delà de 8 à 10 m environ, le recours à la précontrainte s'impose. Les forces découlant de la précontrainte induisent généralement dans le béton des efforts normaux de compression, des moments dans le sens opposé à celui des charges et des forces verticales dans le cas où les câbles de précontrainte présentent un tracé parabolique ou polygonal. Il en résulte donc une zone au niveau de la colonne sujette au poinçonnement influencée par les différents effets de la précontrainte. L'objet de ce travail de recherche a été de quantifier de manière individuelle l'influence de chacun des effets de la précontrainte sur la résistance au poinçonnement.

Pour cela différentes campagnes expérimentales ont été menées. La première a été réalisée dans le but de comprendre l'influence seule d'un moment agissant dans le sens opposé à celui provoqué par les charges agissant de haut en bas sur la résistance au poinçonnement. La deuxième a été menée en vue de cerner l'influence seule d'un effort normal de compression sur cette résistance au poinçonnement. La troisième a été conduite en garnissant les spécimens de câbles de précontrainte afin de solliciter ces premiers simultanément par un effort normal et un moment de flexion et donc de comprendre l'influence simultanée de ces deux effets sur la résistance au poinçonnement. Il a été montré que chacun de ces effets a une influence significative sur la résistance au poinçonnement d'abord mais aussi sur la déformation à la rupture des spécimens. Tandis que le moment tend à augmenter la résistance au poinçonnement et à diminuer les capacités de déformations, l'effort normal lui fait aussi augmenter la résistance, mais son influence sur les déformations à la rupture est plus limitée.

Ces aspects ne sont pas toujours pris en considération dans les normes mondiales. En effet alors que la norme américaine ACI 318 (2011) ou la norme européenne EC2 (2004) ne prennent pas en compte l'influence de tous les effets de la précontrainte en laissant généralement de côté celui du moment, a été proposée une formulation pour la norme suisse SIA 262 (2012) et le Model Code (2010) qui permet de considérer de façon consistante tous les effets de la précontrainte. Les séries d'essais ont permis notamment de valider ces nouvelles formulations.

En outre, le critère de rupture au poinçonnement issu de la théorie de la fissure critique,

formulé initialement par Muttoni, a été amélioré sur la base d'un modèle physique complet tenant compte des effets de la précontrainte et de la cinématique réelle de la dalle qui a pu être mise en évidence par une série d'essais complémentaire également réalisée dans le cadre de cette recherche. De plus, une loi charge-rotation analytique, décrivant le comportement de la dalle, a été développée sur la base des travaux déjà accomplis par Muttoni afin de considérer là aussi l'influence de la précontrainte.

Enfin, afin de simplifier le calcul de la résistance au poinçonnement qui nécessite le développement du modèle physique complet, un critère de rupture simplifié, mais intégrant toutefois les effets de la précontrainte, a été proposé.

**Mots-clefs :**

poinçonnement, précontrainte, béton armé, béton précontraint, planchers-dalles, ponts-dalles, loi charge-rotation, normes, théorie de la fissure critique, critère de rupture.