

# Résumé

Les plancher-dalles en béton armé sont constituées d'une dalle plate de béton et continue qui repose directement sur une grille de colonnes. La surface d'appui des colonnes est très petite par rapport aux dimensions de la dalle, ce qui entraîne des concentrations d'efforts de cisaillement près des colonnes qui peuvent déclencher une rupture par poinçonnement au niveau de la connexion dalle-colonne. Ce mode de défaillance est de nature fragile et risque de déclencher l'effondrement progressif de la structure. Les premières applications de ce système structurel datent du début des années 1900, lorsque diverses solutions ont été développées, telles que celles brevetées par Turner ou Maillart. Tous deux ont identifié ces concentrations de forces comme un point critique mettant en péril l'intégrité structurelle d'une dalle, et ont fourni des chapiteaux de colonne pour augmenter la surface d'appui. De nos jours, le poinçonnement est couramment battu en introduisant une armature transversale (ou armature de poinçonnement) en acier dans la dalle. Dans ce contexte, cette thèse traite l'amélioration de la résistance des dalles au niveau des colonnes intérieures et des colonnes de bord (au périmètre du bâtiment) par l'armature de poinçonnement conventionnel ou des fibres d'acier.

La première partie de la thèse examine la résistance au poinçonnement des dalles dans les colonnes de bord, avec et sans armature de poinçonnement. Les résultats d'un programme expérimental comprenant deux spécimens avec continuité des moments dans la direction de l'excentricité de la charge sont présentés. Des mesures affinées ont été effectuées pour capturer la fissuration interne de la dalle et l'activation des armatures de flexion et de poinçonnement. Cela a permis de comprendre le processus de propagation de la rupture depuis le front de la colonne vers le bord libre de la dalle. Enfin, les différentes actions contribuant à la transmission des forces de cisaillement par poinçonnement et leur contribution relative à la résistance de la dalle ont été quantifiées.

La deuxième partie de la thèse étudie la résistance maximale au poinçonnement des dalles avec armature de poinçonnement dans des colonnes intérieures. Un modèle mécanique raffiné basé sur les principes théoriques de la Théorie de la Fissure Critique, est proposé pour évaluer la résistance de la connexion dalle-colonne en intégrant les contraintes activées dans la surface de rupture (fissure critique). Un modèle analytique simplifié est dérivé de cette approche raffinée pour calculer la résistance maximale au poinçonnement des dalles avec armature transversale. Ce modèle peut également être utilisé pour les dalles sans armature transversale. Une loi décrivant la relation entre la

force de cisaillement et les déformations de cisaillement est proposée, ce qui permet de prendre en compte les redistributions des forces de cisaillement autour du périmètre du support, ce qui est utile pour les scénarios de poinçonnement non axisymétriques.

La troisième partie de la thèse analyse la contribution des fibres d'acier à la résistance d'une dalle en béton fibré en fonction de leur orientation mesurée dans le volume du béton. L'orientation des fibres de six dalles testées en poinçonnement est évaluée et une formulation est développée pour quantifier la relation entre l'orientation mesurée des fibres et une distribution isotrope. Des facteurs d'efficacité sont dérivés pour évaluer de manière simplifiée la contribution réelle des fibres à la réponse en flexion et à la résistance au poinçonnement d'une dalle. Le modèle analytique proposé est utilisé en combinaison avec le « Variable Engagement Model » pour évaluer la contribution des fibres d'acier à la résistance des dalles étudiées.

## **Mots clés**

Poinçonnement, plancher-dalle, Théorie de la Fissure Critique, colonne de bord, armature de poinçonnement, résistance maximale au poinçonnement, modèle mécanique raffiné, modèle analytique, fibres d'acier, orientation des fibres.