

Résumé

Le poinçonnement des dalles en béton armé est un phénomène qui engendre la rupture de la dalle dans la région autour de la zone d'application de forces concentrées. Cette rupture est caractérisée par une grande fragilité, ce qui rend ce phénomène particulièrement dangereux. Ce mode de rupture gouverne généralement le dimensionnement et la vérification des planchers-dalles et des ponts-dalles.

La théorie de la fissure critique proposée par le Prof. Muttoni permet de calculer la résistance au poinçonnement des cas axisymétriques. Le but de cette recherche est d'étudier les cas non symétriques et d'adapter la théorie pour le calcul de la résistance au poinçonnement de ces cas. Le critère de rupture proposé par le Prof. Muttoni, permet d'estimer la résistance au poinçonnement d'une dalle en fonction de sa rotation radiale. Un modèle performant qui reproduit le comportement des dalles dans des conditions plus générales est nécessaire pour déterminer la résistance au poinçonnement des dalles non symétriques.

Le comportement de la dalle en termes de déformée et de rotation avant la rupture dépend principalement des caractéristiques flexionnelles de la dalle. Un modèle du comportement flexionnel des dalles en béton armé est développé dans cette thèse. Il tient compte du comportement non linéaire du béton et de l'acier d'armature, est applicable aux cas non symétriques et permet d'étudier des structures complexes comme, par exemple, les planchers-dalles avec des portées inégales et les ponts-dalles. Ce modèle permet de représenter correctement le comportement de dalles avec des dispositions d'armatures et de charges quelconques.

Les résultats et l'analyse des essais en laboratoire sur une série de dalles non symétriques au moyen du modèle a permis de développer une procédure de calcul de la résistance au poinçonnement qui tient compte de la redistribution de l'effort tranchant autour des zones d'application des forces concentrées. Cette procédure permet d'obtenir une estimation très précise de la charge de rupture ainsi que des rotations de la dalle à la rupture dans les deux directions perpendiculaires. Ainsi, elle fournit un instrument très utile pour le dimensionnement et l'évaluation de la résistance des structures existantes.

Pour simplifier les calculs et ne pas recourir à un calcul non linéaire de la dalle, un modèle analytique a été développé. En combinaison avec le critère de rupture, il permet l'adaptation de la théorie de la fissure critique aux cas de poinçonnement des

colonnes intérieures avec moment, des colonnes de bord et des colonnes d'angle. La comparaison entre les résultats analytiques et expérimentaux montre que ce modèle atteint une bonne précision dans le calcul de la résistance au poinçonnement et de la déformation de rupture de colonnes intérieures avec moment, de colonnes de bord et de colonnes d'angle. Ce travail a servi à la validation de la formulation de la première version provisoire complète du Code Modèle 2010.

Un autre thème traité dans cette thèse concerne le comportement des dalles renforcées avec des barres d'armature relevées. Il s'agit d'une méthode utilisée souvent dans le passé et qui est encore utilisée dans certains cas particuliers. Un modèle fiable est donc nécessaire pour le dimensionnement des barres relevées et pour l'évaluation des structures existantes. C'est pourquoi, dans le cadre de cette étude, une série d'essais de cinq dalles symétriques avec armature de poinçonnement composée par des barres relevées a été effectuée. Les mesures des déformations sur ces barres ont permis de mieux comprendre les mécanismes d'activation de l'armature et de développer un modèle, cohérent avec la théorie de la fissure critique, qui est capable de reproduire le profil de déformation des barres relevées. Ce modèle permet de calculer la contribution des barres relevées, qui doit être ajoutée à celle du béton estimée avec le critère de rupture, pour obtenir la résistance au poinçonnement.

Mots-clés : béton armé, poinçonnement, poinçonnement non symétrique, poinçonnement excentré, dalles, planchers-dalles, ponts-dalles, théorie de la fissure critique, essais, moment non balancé, armature de poinçonnement, barres relevées, analyse non linéaire, méthode des différences finies, Code Modèle 2010.