

Résumé

Les éléments plaque en béton armé, comme les dalles et les coques, sont des éléments structurels couramment utilisés dans la domaine de la construction, qui sont généralement conçus sans armatures d'effort tranchant. Bien que cette solution permette une construction rapide et économique, l'absence d'armature d'effort tranchant peut entraîner la localisation potentielle de déformation dans la fissure critique et finalement la rupture à l'effort tranchant de l'élément avant qu'il n'atteigne sa capacité flexionnelle. Dans le cas des systèmes avec une capacité de redistribution, la plupart des recherches sur les mécanismes de rupture à l'effort tranchant ont porté sur la résistance de l'élément, négligeant dans de nombreux cas le développement des déformations à l'effort tranchant dues à la fissuration inclinée ainsi que les redistributions des efforts internes, qui sont essentielles lors de l'analyse de ces éléments. Cette situation est dans une large mesure la conséquence du manque d'observations expérimentales solide du champ de déformation des éléments en béton armé.

À cet égard, ce travail est consacré à l'analyse des mécanismes de ruptures à l'effort tranchant dans les dalles en béton armé. Les nouvelles avancées dans l'état de l'art comprennent une série de travaux théoriques expliquant les réponses observées pour une série de programmes expérimentaux. Les programmes expérimentaux ont compris des essais de traction, de dalles comprenant un champ de cisaillement parallèle et non parallèle ainsi que des essais de poinçonnement. Concernant les instruments de mesures, en plus des dispositifs de mesure classiques, les mesures par fibres optiques et la corrélation d'images ont été utilisées intensivement.

La thèse débute par un réexamen des bases de l'interaction entre l'armature et le béton. Une série d'essai d'adhérence montre les concentrations de contraintes se produisant près des nervures et la complexité du transfert d'efforts avec le béton environnant. De plus, des essais sur des poutres avec rupture à l'effort tranchant montrent une interaction complexe entre les contraintes d'adhérence et la flexion locale des armatures dû au développement de l'effet goujon. De tels phénomènes sont normalement négligés lors du dimensionnement en raison de la ductilité des armatures, mais peuvent être pertinents pour la fatigue et les effets du « negative tension-stiffening ».

Une étape importante dans la connaissance est également réalisée sur la compréhension de la réponse à l'effort tranchant en termes de déformations pour les éléments en béton. Sur la base d'une série de résultats d'essais, une description complète du champ de déformation (y compris les déformations d'effort tranchant) est présentée. Sur cette base, un modèle est proposé, en accord avec le modèle mécanique de la Théorie de la Fissure Critique. Il permet une description précise de la réponse et également décrit la distribution sur toute l'épaisseur des déformations.

Sur la base des résultats précédents, une approche générale pour la modélisation des dalles en béton armé est présentée, comprenant notamment les redistributions des efforts internes lors de la propagation de la fissure d'effort tranchant. Cette approche est également utilisée pour étudier un programme d'essai spécifique réalisé sur des dalles larges, en analysant l'influence de la largeur d'un élément sur la résistance à l'effort tranchant. Les données expérimentales détaillées permettent de saisir la propagation de la fissure et les redistributions des efforts internes. Des conclusions et des

réponses claires sont obtenues, montrant l'influence de la forme de la surface de rupture et de sa propagation sur la charge de rupture.

La recherche se termine par une étude finale sur l'effet goujon de l'armature en compression, avec application aux ruptures de dalles au poinçonnement. Sur la base d'un vaste programme expérimentale comprenant onze essais sur dalles testées au poinçonnement, une approche analytique est développée pour estimer la contribution de l'effet goujon. Cette approche a été développée dans le cadre de la Théorie de la Fissure Critique, et a été incorporée de manière efficace pour le dimensionnement.

Keywords: dalles en béton armé, résistance à l'effort tranchant, déformation à l'effort tranchant, cinématique de la fissure, redistribution de l'effort tranchant, effet goujon, Théorie de la Fissure Critique, corrélation d'images, mesures par fibres optiques.