

Résumé

L'adhérence entre les barres d'armature et le béton a fait l'objet de nombreuses recherches au cours du siècle dernier. Cela se justifie par le fait que le fonctionnement du béton armé dépend intimement de l'interaction entre les barres d'armature et le béton, comme par exemple la fissuration ou le développement des forces d'ancrage. Le grand nombre de publications sur les différents aspects de l'adhérence met en évidence sa complexité. L'une des raisons pour lesquelles il est difficile d'étudier les phénomènes liés à l'adhérence est qu'il s'agit d'un mécanisme très local, dont les effets sont intégrés dans de plus grandes parties de la structure. Cela peut conduire à des résultats très différents pour des essais pratiquement identiques. En outre, la liaison dépend d'un grand nombre de paramètres. C'est probablement la raison pour laquelle les études se concentrent souvent sur une partie du phénomène de l'adhérence. Heureusement, les améliorations récentes des techniques de mesure ont fourni des outils supplémentaires permettant d'obtenir des informations sans précédent de l'interaction entre l'armature et le béton. Cela a conduit à des résultats expérimentaux montrant que certaines des hypothèses des normes actuelles concernant l'adhérence doivent être améliorées.

Cette thèse présente les résultats d'un programme de recherche visant à améliorer la compréhension de l'interaction entre les barres d'armature et le béton. En combinant des études expérimentales et théoriques, cette recherche vise à ajouter des considérations mécaniques supplémentaires à la caractérisation de l'adhérence et à mieux relier certains des divers aspects de cette interaction. À cette fin, des systèmes de mesure conventionnels et des systèmes de mesure de pointe ont été utilisés dans des essais simples de barres isolées ancrées dans des blocs de béton (essais d'arrachement), dans des essais de traction sur des tirants en béton armé et dans des essais en taille réelle sur des poutres.

Pour étudier l'activation des contraintes d'adhérence dans les ancrages, un programme expérimental d'essais d'arrachement de longueur moyenne a été réalisé. L'influence de plusieurs paramètres couramment variées dans les structures en béton a été investigué. Une loi locale contrainte d'adhérence – glissement a été proposée sur la base des résultats des essais d'arrachement. L'investigation théorique montre que l'activation des contraintes locales d'adhérence sur la longueur de l'ancrage peut être expliquée et quantifiée par une réduction de cette relation de référence, causée par le développement de fissures le long de la barre. La deuxième partie de cette recherche vise à améliorer la précision et la généralité de la relation adhérence-glissement pour différentes conditions. Une attention particulière a été accordée à la fourniture d'une base mécanique pour les expressions proposées dans la mesure du possible. Enfin, la pertinence de la relation adhérence-glissement proposée a été vérifiée avec des résultats des éléments en béton fissurés. À cette fin, un programme expérimental composé de tirants et de poutres a été réalisé. D'autres données provenant d'essais réalisés par d'autres chercheurs ont également été utilisées pour la validation. La relation proposée décrit de manière satisfaisante l'activation des contraintes d'adhérence dans les armatures longitudinales et d'effort tranchant des éléments testés. Les résultats expérimentaux diffèrent toutefois des valeurs généralement admises. Compte tenu du potentiel de ces nouvelles techniques de mesure détaillées, leur

pertinence pour la surveillance des fissures dans les structures existantes a également été étudiée, avec des résultats prometteurs.

Mots clés

Ancrage, arrachement, béton armé, conditions de bétonnage, confinement, contrainte d'adhérence, corrélation d'images numériques, fibres optiques, fissuration, fissures d'éclatement, fissures de fendage.