

**INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES DE  
TOULOUSE**

**THESE**

pour obtenir le grade de

**DOCTEUR DE L'INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES  
APPLIQUEES DE TOULOUSE**

***Discipline : GENIE CIVIL***

présentée et soutenue publiquement

par

**Tayfun Altuğ SÖYLEV**

**le 18 Juillet 2002**

**Titre :**

**ROLE DE LA QUALITE DE L'INTERFACE ACIER-  
BETON SUR LA CORROSION DE L'ARMATURE DU  
BETON ARME**

***Directeur de thèse :***

**Prof. Dr. Raoul FRANÇOIS**

**Jury de Soutenance :** - Prof. Dr. Ginette Arliguie  
- Prof. Dr. Richard Cabrillac (Rapporteur de la thèse)  
- Prof. Dr. Raoul François  
- Dr. André Raharinaivo (Rapporteur de la thèse)  
- Dr. Gilles Escadeillas

## Résumé de thèse

**Sujet :** Rôle de la qualité de l'interface acier-béton sur la corrosion de l'armature du béton armé

**Etablissement:** INSA de Toulouse

**Laboratoire d'accueil :** LMDC (Laboratoire Matériaux et Durabilité des Constructions)

**Date de soutenance :** 18 juillet 2002

**Directeur de thèse :** Raoul FRANÇOIS

**Auteur :** Tayfun Altug SÖYLEV

La durabilité du béton armé en présence de chlorures est un sujet d'importance qui reste controversé, en particulier en ce qui concerne la quantité de chlorures qui conduit au démarrage de la corrosion des armatures (appelé "seuil de chlorures"). L'influence de la "qualité" de l'interface sur ce seuil a déjà été évoquée dans quelques travaux récents et l'objet de cette thèse était de corréler la corrosion avec deux types de défauts de l'interface. Premièrement des défauts liés à la mise en place du béton frais : tassement, ressuage et ségrégation. On s'intéressait ainsi à caractériser l'effet bénéfique que peuvent avoir les Bétons Auto-Plaçant (BAP) sur la durée de vie des ouvrages. Deuxièmement un endommagement mécanique de la liaison acier-béton, on cherchait à mettre en évidence un couplage mécanique-corrosion dans les ouvrages autre que celui lié à la présence de fissures qui reste un sujet très controversé.

Les défauts de mise en place sont essentiellement dus à la ségrégation, au ressuage et au tassement du béton frais et se traduisent par la présence de vides d'air sous l'armature par rapport au sens de coulage. Ces défauts ont été obtenus en confectionnant des poteaux de deux mètres de hauteurs armés de 13 aciers transversaux positionnés à différentes hauteurs. On a fait varier la susceptibilité du béton vis-à-vis du tassement et du ressuage par la variation du rapport Eau/Liant et par la comparaison des bétons ordinaires vibrés avec des BAP qui sont plus stables contre ces phénomènes malgré leur grande fluidité.

Pour caractériser les défauts de l'interface, on a étudié la diminution de la contrainte d'adhérence acier-béton en fonction de la hauteur. On a ainsi calculé le facteur de correction de longueur d'ancrage en fonction de la profondeur du béton sous la barre d'armature selon le type du béton. Les défauts de contact formés sous la barre d'armature

ont été mesurés à l'aide d'un vidéomicroscope. Ces défauts ainsi quantifiés en fonction de la hauteur sont corrélés avec les valeurs de contrainte d'adhérence et on a obtenu une relation entre la diminution d'adhérence et l'augmentation des défauts sous la barre.

Les défauts mécaniques ont été obtenus par le glissement contrôlé de la barre d'armature provoqué par un essai d'arrachement (pull-out). L'utilisation d'acier lisse et à HA, a permis de créer deux endommagements différents : une rupture d'adhésion et une rupture de cisaillement.

Pour toutes les éprouvettes on a fait des cycles d'immersion-séchage dans une solution saline et on a réalisé des mesures de résistances de polarisation à la fin de chaque cycle de mouillage.

Ce travail a confirmé l'existence d'une décohéation entre l'acier et le béton située sous l'armature à partir d'une hauteur faible de béton (à partir de 25 cm pour les bétons ordinaires sans adjuvants) que l'on rencontre couramment dans les ouvrages en béton armé. Cette décohéation a deux conséquences majeures.

Premièrement, elle conduit à une diminution de la capacité de transmission des efforts entre l'acier et le béton, qui se traduit, entre autres, par une augmentation significative de la longueur d'ancrage pour des aciers situés en haut d'éléments en béton armé par rapport à ceux situés en bas.

Deuxièmement, elle conduit à un risque accru de corrosion en présence de chlorures. L'aspect bénéfique que peut apporter les BAP est alors clairement démontré.

En ce qui concerne l'aspect mécanique, les résultats obtenus ne permettent pas de corréler le glissement acier-béton avec l'amorçage de la corrosion. En revanche, ils ont permis d'envisager une autre approche expérimentale.

Adresse : INSA Génie Civil - LMDC - 135, avenue de Rangueil, 31077 Toulouse cedex 4

Tél : 05 61 55 99 05

Fax : 05 61 55 99 00

Mél : raoul.francois@insa-tlse.fr