

# Projet européen Eurad - MAGIC : Mise en place d'un essai de caractérisation de la fissuration sous environnement

Thierry Vidal, Alain Sellier, Laurie Lacarrière, LMDC  
Pierre Nicot, Division Transfert de Toulouse Tech Transfer (TTT)  
Olivier Helson, Xavier Bourbon, Andra

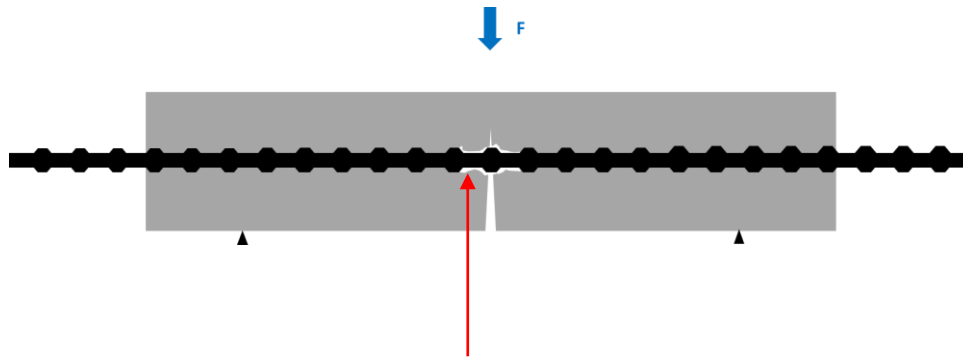


## Objectifs :

- Etudier l'endommagement de l'adhérence acier-béton par corrosion des armatures : essai pull-out
- Evaluer l'impact de la qualité de l'interface acier-béton sur le développement de la corrosion des armatures et les effets couplés

2 origines de dégradation de l'interface pouvant favoriser le développement de la corrosion :

### ✓ Endommagement d'origine mécanique



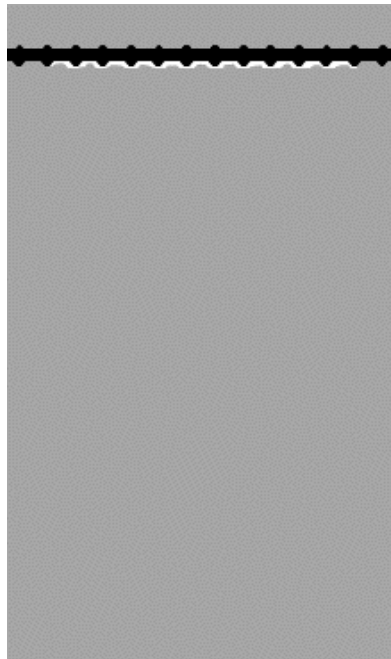
- ✓ endommagement au voisinage du fond de fissure de flexion
- ✓ dans des zones plus éloignées, entre deux fissures de flexion si contraintes de cisaillement à l'interface suffisamment élevées

## Objectifs :

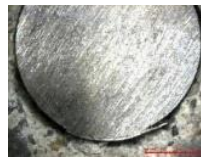
- Etudier l'endommagement de l'adhérence acier-béton par corrosion des armatures : essai pull-out
- Evaluer l'impact de la qualité de l'interface acier-béton sur le développement de la corrosion des armatures et les effets couplés

2 origines de dégradation de l'interface pouvant favoriser le développement de la corrosion :

- ✓ **Défaut d'interface liée au matériau béton :** « **top bar effect** » = tassement plastique du béton



formation de vides sous l'armature positionnée horizontalement en haut d'un coffrage de grande hauteur



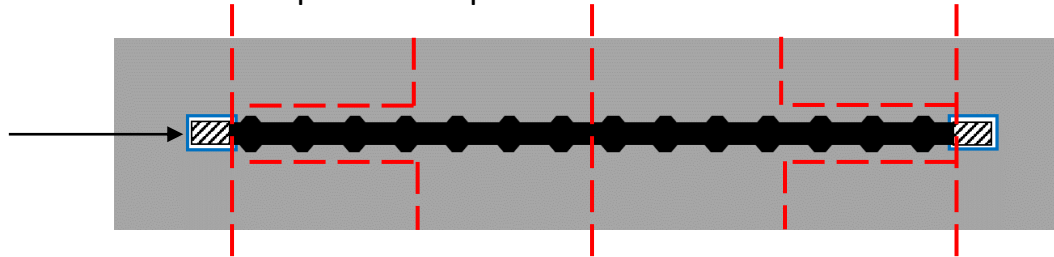
décohésion plus marquée dans le cas de béton de classe de résistance ordinaire  
exemple d'un C25

*A. Castel, T. Vidal, K. Viriyametanont, R. François, Effect of reinforcing bar orientation and location on bond with self-compacting concrete, ACI Structural Journal vol.103(4) (2006) 559-567*

## Etape 1 :

- Validation de la géométrie des éprouvettes et du mode opératoire :
- Eprouvettes pull-out sciées à partir de prismes de béton avec armature positionnée à l'intérieur pour éviter la corrosion des extrémités de l'armature durant la phase de corrosion  
⇒ Comparaison avec résultats sur éprouvettes pull-out coulées

extrémité filetée avec  
bouchon plastique de  
protection pour  
empêcher l'adhérence  
avec le béton

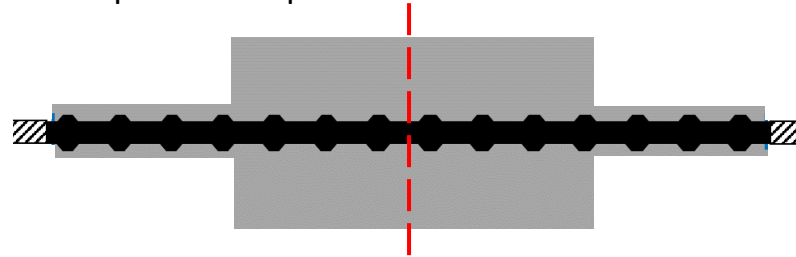


*dimensions basées sur  
les recommandations  
RILEM*

Sciage pour créer 2 éprouvettes pull-out à  
partir du prisme

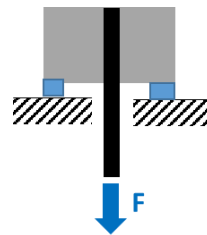
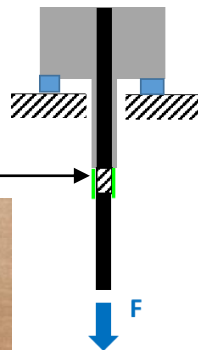
## Etape 1 :

- Validation de la géométrie des éprouvettes et du mode opératoire :
- Eprouvettes pull-out sciées à partir de prismes de béton avec armature positionnée à l'intérieur pour éviter la corrosion des extrémités de l'armature durant la phase de corrosion  
⇒ Comparaison avec résultats sur éprouvettes pull-out coulées



Sciage pour créer 2 éprouvettes pull-out à partir du prisme

coupleur pour associer une autre armature par laquelle l'effort de traction sera appliqué



épreuve pull-out coulée pour validation du système

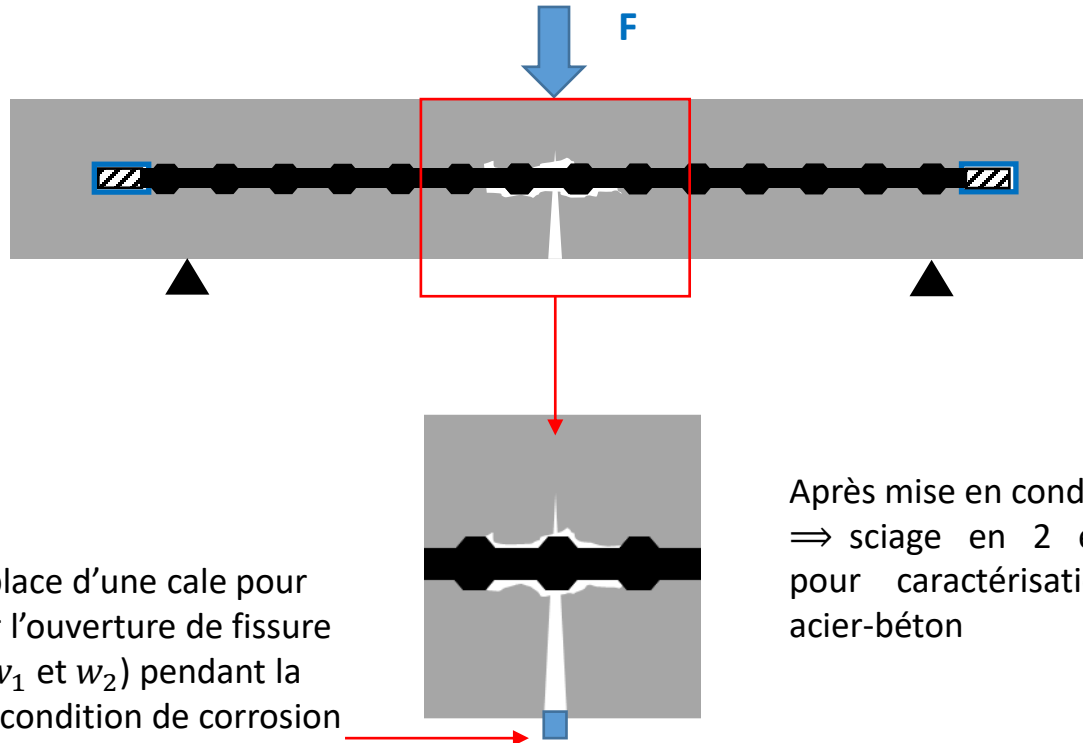


## Etape 2 :

### ➤ Effet d'un endommagement mécanique de l'interface acier-béton sur l'adhérence

⇒ Flexion 3 points pour créer un endommagement mécanique de l'interface acier-béton au voisinage du fond de fissure

- ✓ 2 niveaux d'endommagement ⇒ 2 valeurs d'ouverture de fissures  $w_1$  et  $w_2$
- ✓ 2 conditions : **avant et après phase en condition de corrosion**



- ✓ Mise en place d'une cale pour maintenir l'ouverture de fissure désirée ( $w_1$  et  $w_2$ ) pendant la phase de condition de corrosion

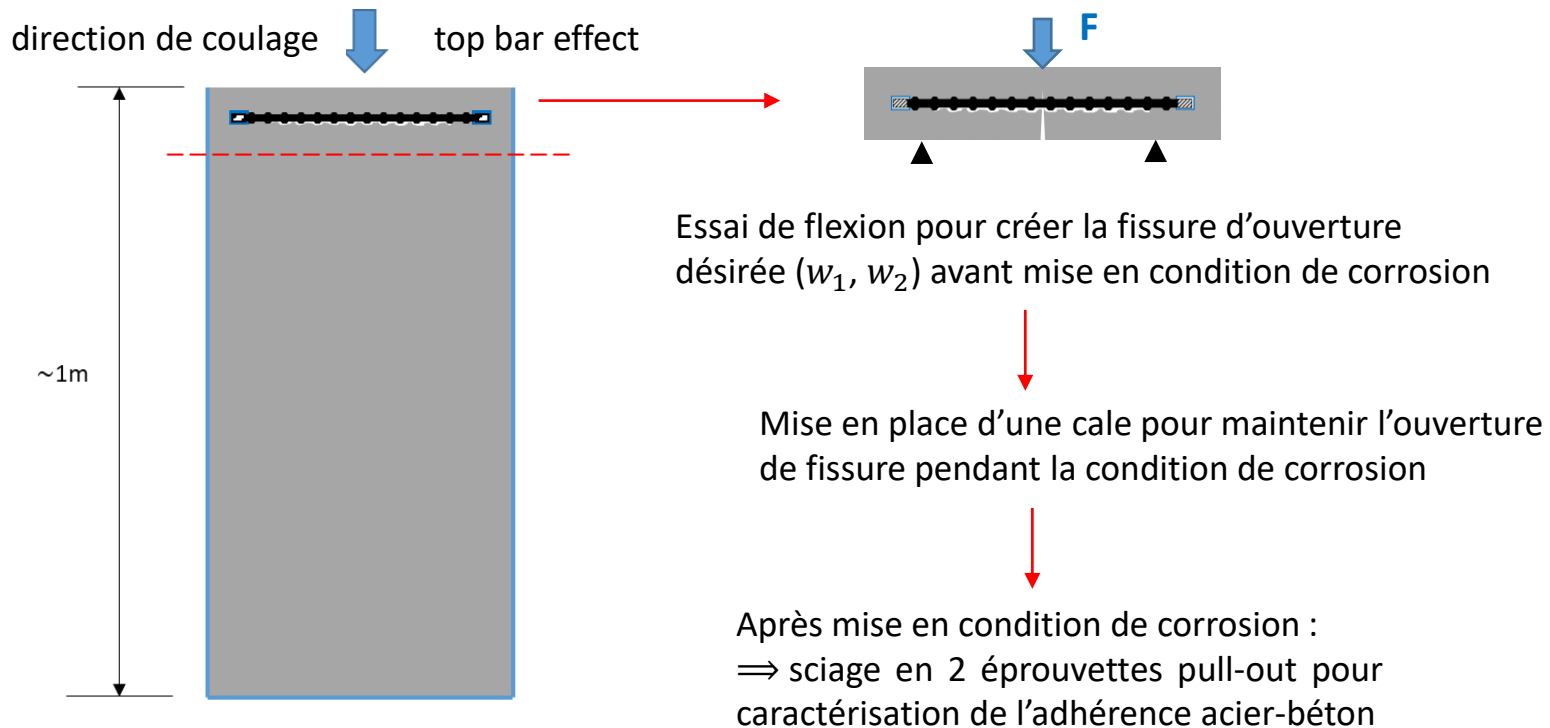
Après mise en condition de corrosion :  
⇒ sciage en 2 éprouvettes pull-out pour caractérisation de l'adhérence acier-béton

### Etape 3 :

#### ➤ Effet d'un défaut d'interface dû au top bar effect

⇒ Confection d'un mur de grande hauteur avec armature positionnée horizontalement en partie haute

✓ 2 conditions : **avant et après phase en condition de corrosion**



## Campagne d'essais :

### 5 configurations d'éprouvettes pull-out issues du sciage de prismes

- Prismes **sans endommagement mécanique, sans top bar effect, et sans corrosion**
- Prismes fissurés par flexion pour créer un **endommagement mécanique, sans top bar effect** et **sans corrosion**
- Prismes fissurés par flexion pour créer un **endommagement mécanique, sans top bar effect, puis soumis à une condition de corrosion**
- Prismes débités de murs **avec top bar effect**, prismes fissurés par flexion, **sans corrosion**
- Prismes débités de murs **avec top bar effect**, prismes fissurés par flexion, puis **soumis à une condition de corrosion**

prismes



Référence

prismes



Effets de l'endommagement mécanique de l'interface sur l'adhérence acier-béton

prismes



Effets couplés de l'endommagement mécanique de l'interface et de la corrosion sur l'adhérence acier-béton

murs



Effets du top bar effect sur l'adhérence acier-béton

murs



Effets couplés du top bar effect et de la corrosion sur l'adhérence acier-béton



# Merci de votre attention

Projet européen Eurad - MAGIC :  
Mise en place d'un essai de caractérisation de la fissuration  
sous environnement

