

# Résistance au feu des goujons collés dans le bois et dans le béton

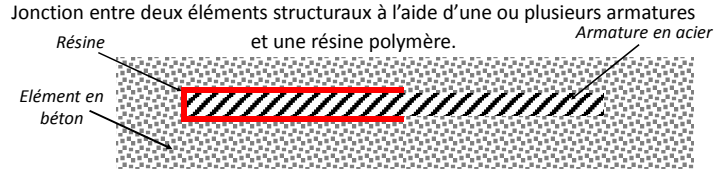
Amine LAHOUAR<sup>1,2</sup>, Jean-François CARON<sup>1</sup>, Nicolas Pinoteau<sup>2</sup>, Gilles Forêt<sup>1</sup>, Karim BENZARTI<sup>3</sup>

- <sup>1</sup> Laboratoire Navier, ENPC, IFSTTAR, CNRS UMR 8205, Marne-La-Vallée, France
- <sup>2</sup> Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, 77447 Marne la Vallée Cedex, France
- <sup>3</sup> Université Paris-Est, Département Matériaux et Structures, IFSTTAR, 77420 Champs-sur-Marne, France

## Contexte

**Scellements chimiques: Simplicité de mise en œuvre et efficacité mécanique à froid**

Ancrage par scellement chimique



- + Facilité de mise en œuvre
- + Propriétés mécaniques équivalentes aux ancrages mécaniques à 20°C



Restauration d'une vieille poutre de charpente

## Vulnérabilité des scellements chimiques

Effondrements dans des tunnels survenus ces dix dernières années, causés par l'arrachement des scellements chimiques, et ont généré un intérêt pour l'étude du comportement mécanique de ce système d'ancrage.



Effondrement du plafond du tunnel Sasago (Japon)



Arrachement des chevilles du tunnel Big Dig (USA)

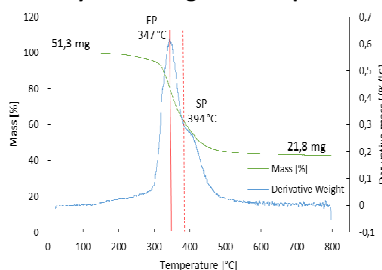
## Objectifs

- Etude du comportement mécanique des scellements chimiques à haute température
- Proposer une méthode de dimensionnement en situation d'incendie

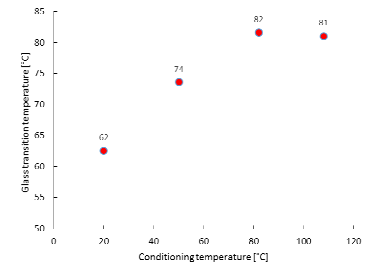
## Méthode

### Caractérisation de la résine

#### Analyse thermogravimétrique

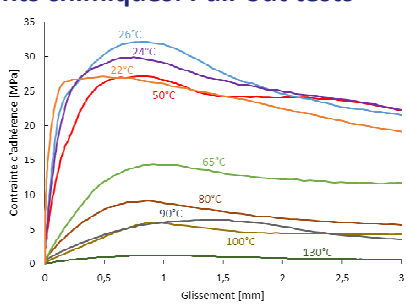
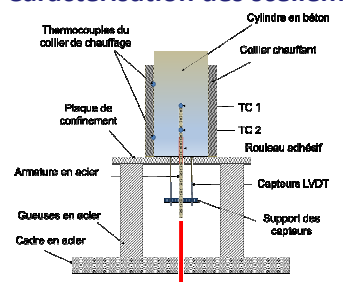


#### Calorimétrie différentielle à balayage



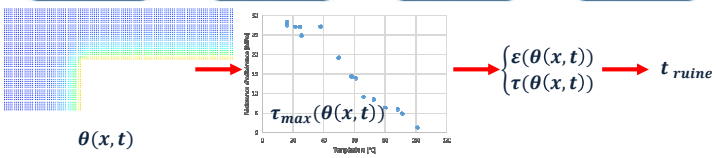
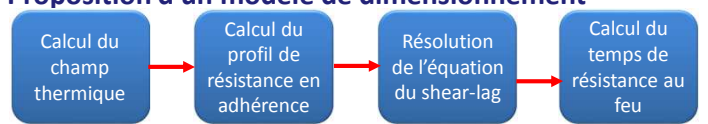
- Dégradation de la résine à partir de 300°C
- Perte de masse négligeable entre 20°C et 150°C
- Tg = 62°C pour une polymérisation à température ambiante
- Tg augmente avec la température
- Tg = 80°C pour une résine complètement polymérisée

### Caractérisation des scellements chimiques: Pull-out tests



- Identification d'un phénomène de postcure, dépendant de la température au niveau de l'ancrage
- Les résistances en adhérence à différentes températures ne sont pas atteintes pour une même valeur de déplacement

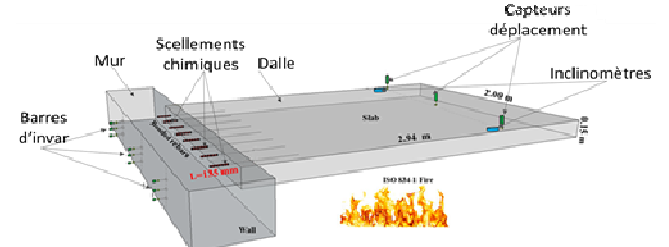
### Proposition d'un modèle de dimensionnement



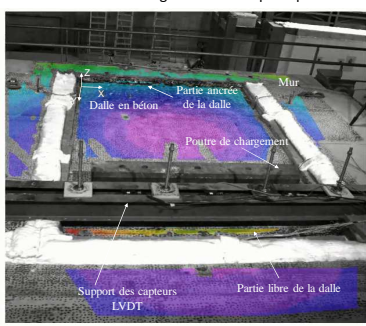
## Résultats

### Essai Vulcain: Essai grandeur sur une configuration mur-dalle en console

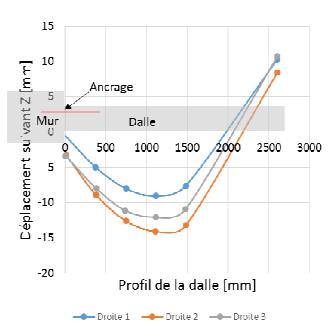
Essai au feu ISO 834-1 au four Vulcain sur une dalle scellée chimiquement dans un mur avec 8 armatures et chargée mécaniquement



Configuration du corps d'épreuve et de l'instrumentation de l'essai Vulcain



Champs de déplacement de la dalle suivant l'axe Z au cours de l'essai au feu



Mesure de la déformation de la dalle par corrélation d'images (t = 45 min)



Chute de la dalle à l'intérieur du four à la fin de l'essai

**Durée de l'essai**  
 $t_{réel} = 1h57 min$   
**Temps de ruine estimé**  
 $t_{ruine} = 2h$

## Conclusion

- La résistance au feu des scellements chimiques dépend du profil thermique présent le long de l'ancrage
- La méthode d'additivité des résistances n'est pas conservatrice car elle ne prend pas en compte le comportement post-pic de l'arrachement