



**HAL**  
open science

## Identification des processus de corrosion des armatures dans les bétons fissures

Rita Maria Ghantous

► **To cite this version:**

Rita Maria Ghantous. Identification des processus de corrosion des armatures dans les bétons fissures. Journée des doctorants LAMBE (Laboratoire Analyse et Modélisation pour la Biologie et l'environnement, Nov 2015, Evry, France. hal-02445711

**HAL Id: hal-02445711**

**<https://cea.hal.science/hal-02445711>**

Submitted on 20 Jan 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

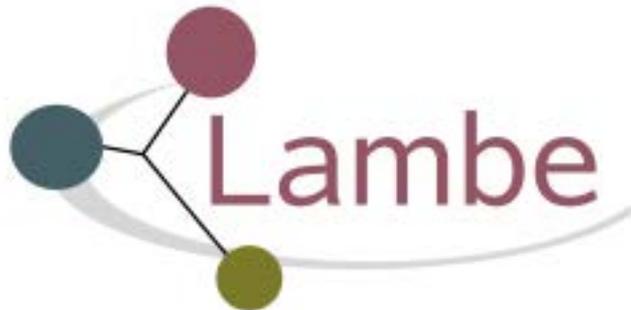


# Identification des processus de corrosion des armatures dans les bétons fissurés

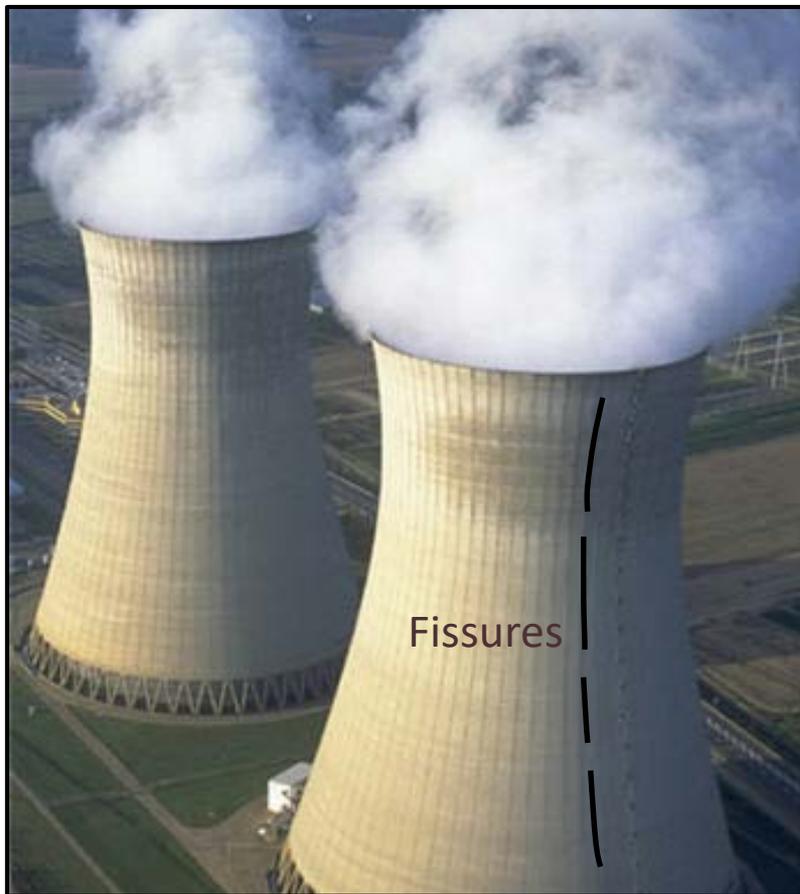
*Rita Maria Ghantous*

*Encadrement CEA : Valérie L'Hostis  
Stéphane Poyet*

*Encadrement EDF : Nhu-Cuong Tran  
Directeur de thèse : Raoul François*



*Journée des doctorants  
13 novembre 2015*

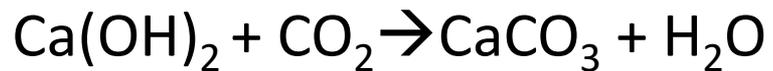
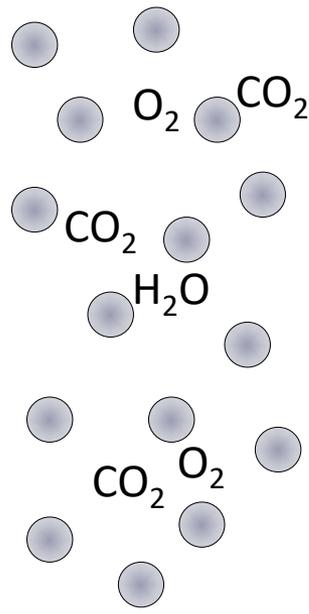
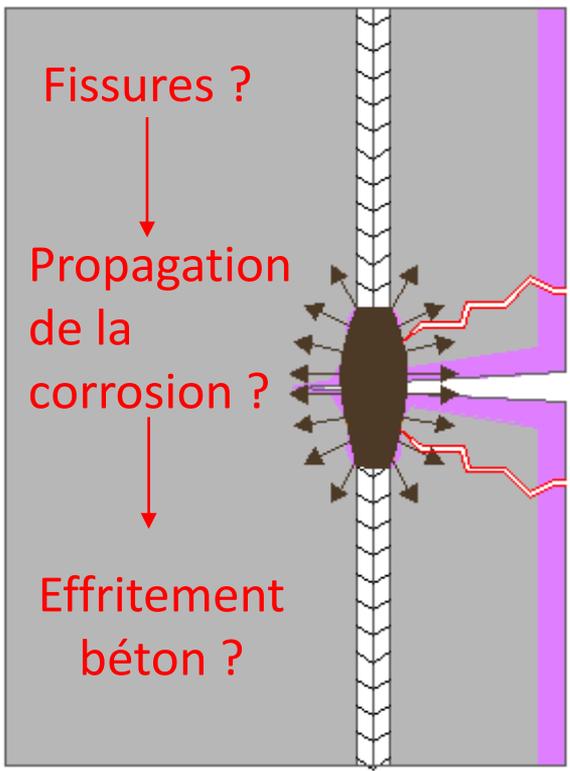


Aéroréfrigérant de la centrale nucléaire de Dampierre (Loiret)  
EDF / Marc Morceau

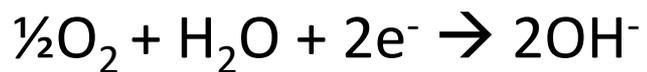
- Fissuration due à :
- aspects physiques,
  - aspects mécaniques.

**Comment les fissures impactent-elles  
le vieillissement des tours  
aéroréfrigérantes ?**

# Contexte industriel



Dépassivation de l'armature

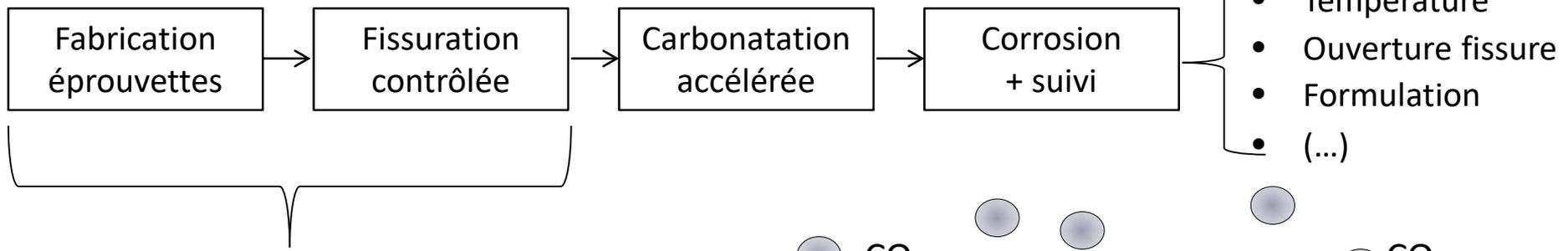


Durabilité des tours  
 aéroréfrigérants  
 menacée ?

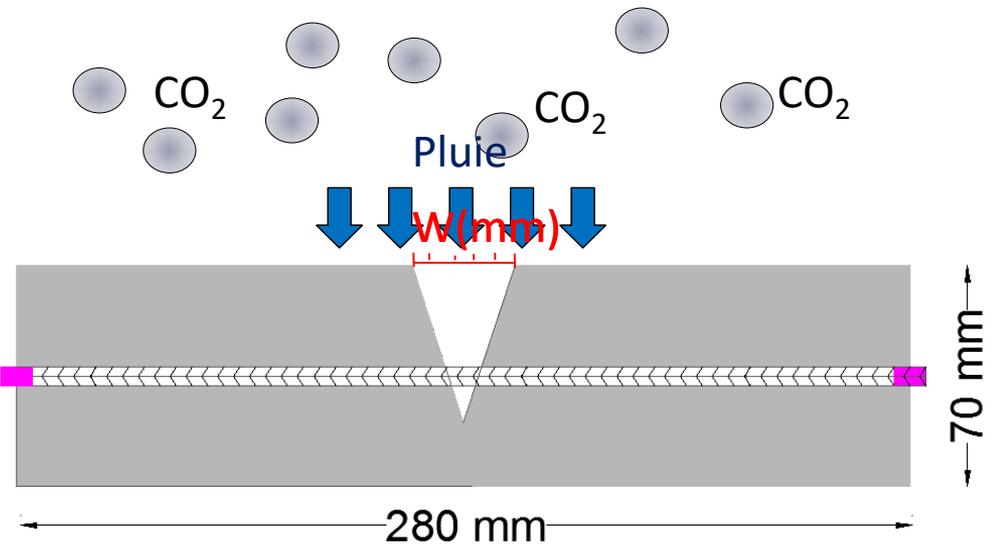


## Etude de la cinétique de corrosion par carbonatation dans des bétons armés fissurés

Démarche retenue :



Représentativité par rapport à l'aéroréfrigérant



→ Données d'entrées pour approche empirique (ingénierie)

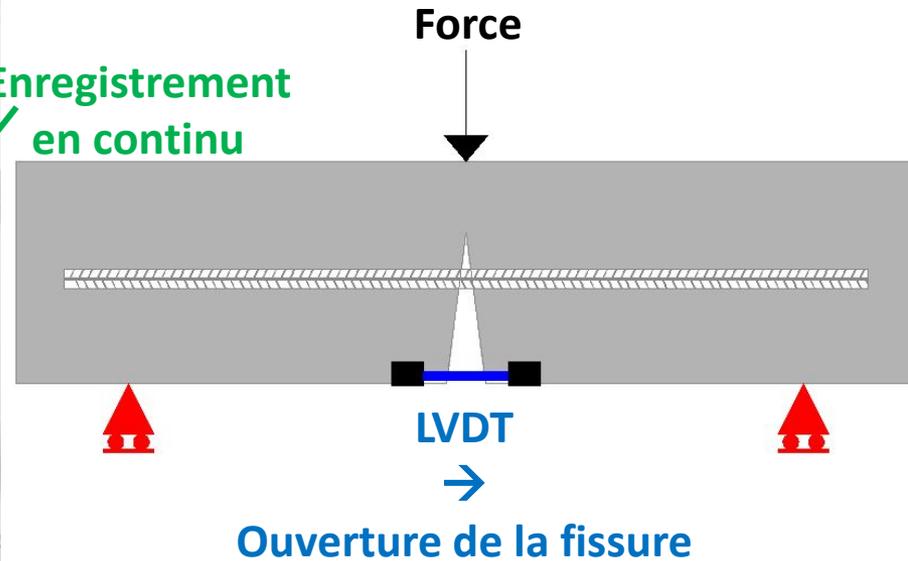
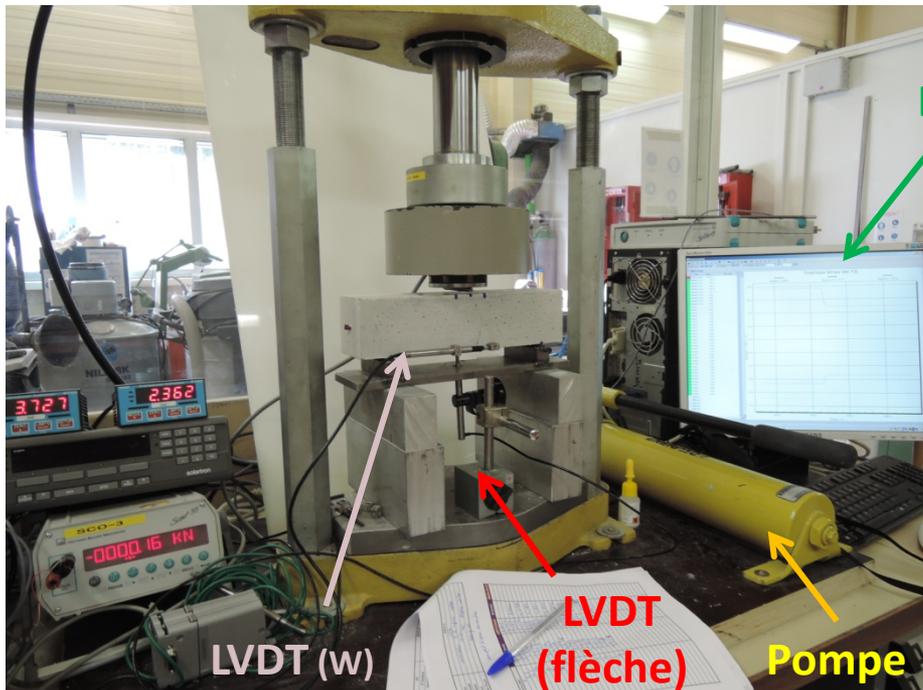
# Plan

1. Fissuration contrôlée
2. Corrosion accélérée
3. Conclusions et perspectives

# Protocole de fissuration

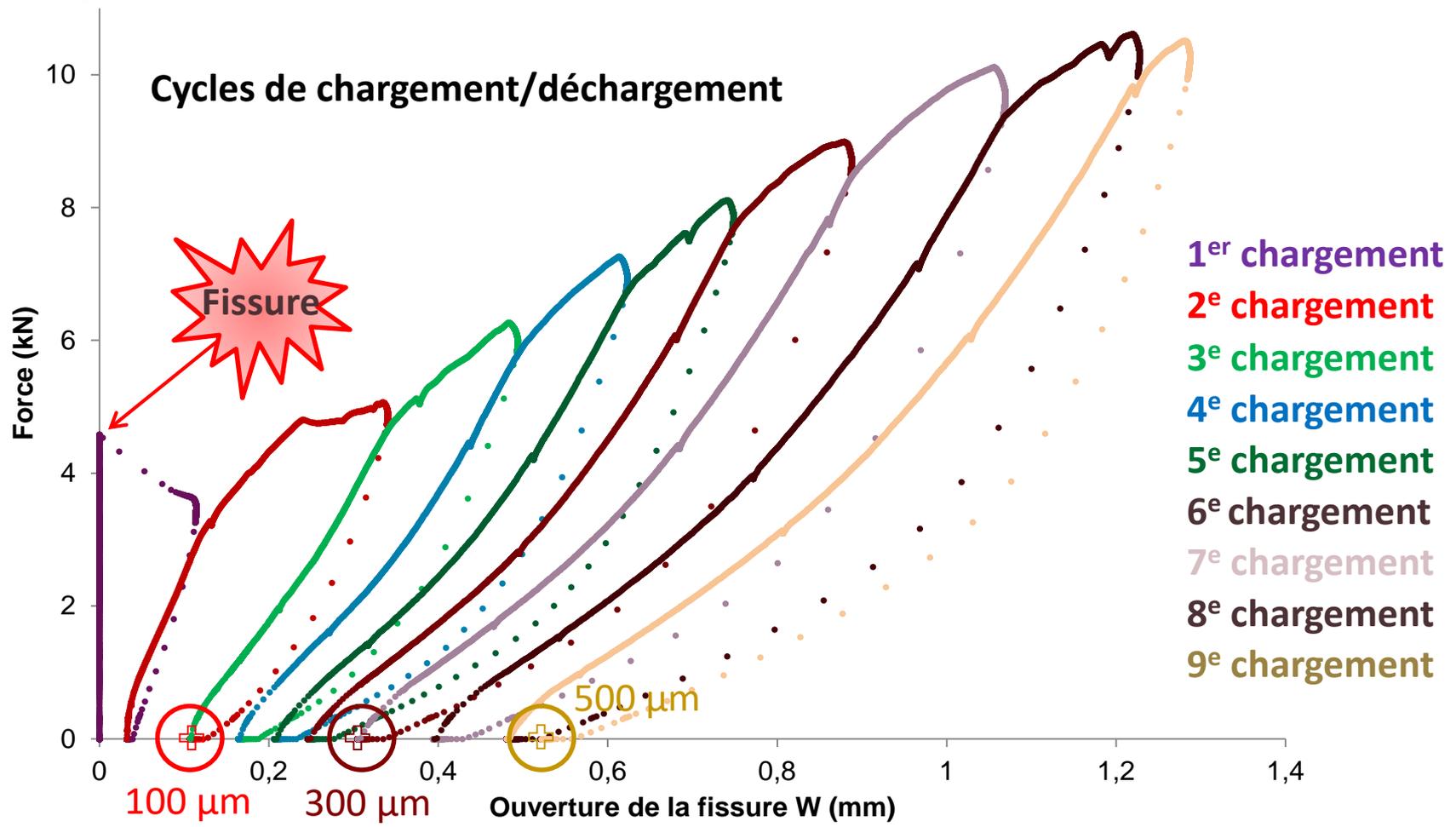
- 👍 3 ouvertures de fissure → 100 μm, 300 μm & 500 μm
- 👍 Obtention d'un **endommagement** de l'interface acier/béton représentatif de la réalité

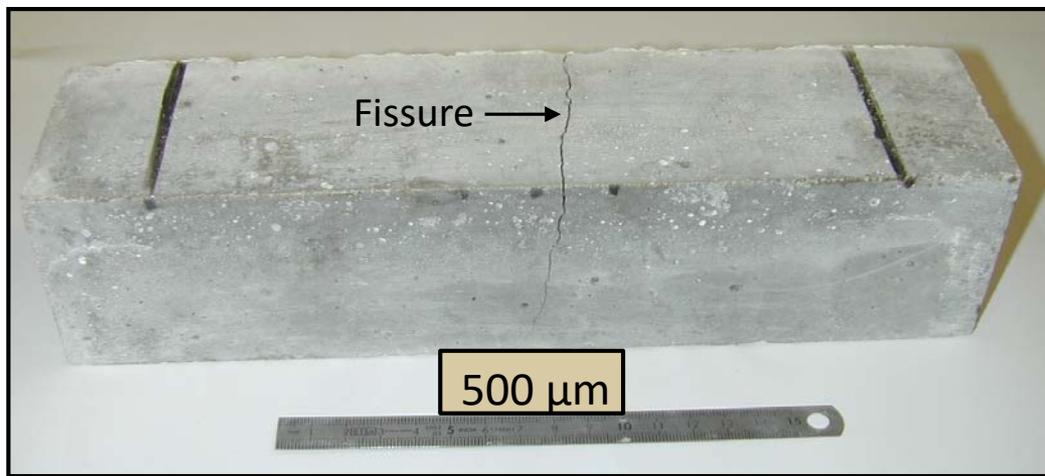
## Essai de flexion trois points (prismes 70 × 70 × 280 mm)



Ghantous *et al.* Fontevraud 9 (2014)

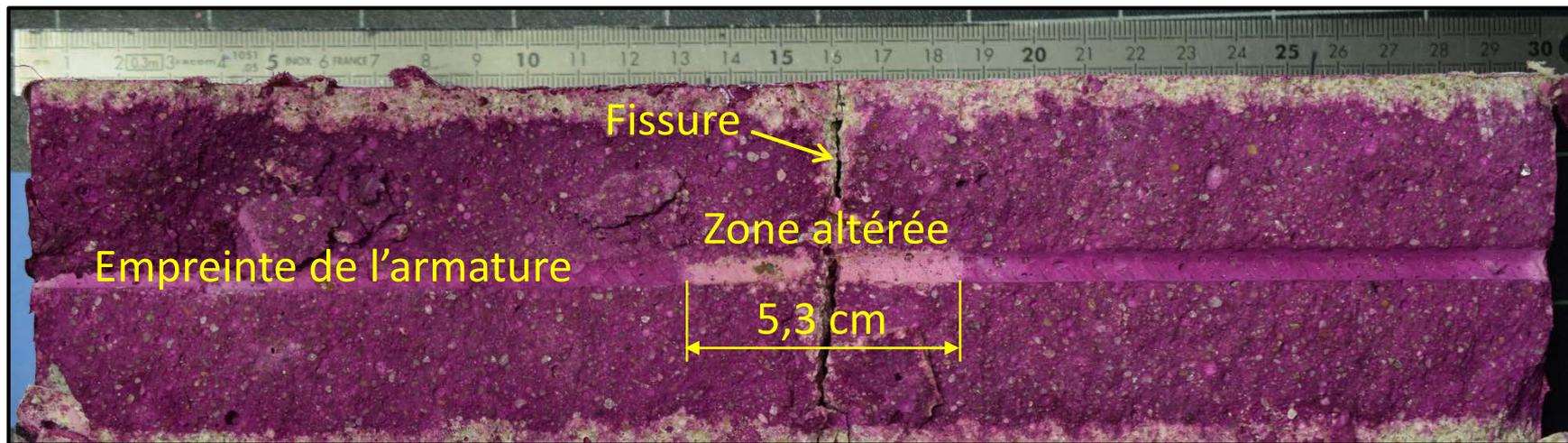
# Protocole de fissuration





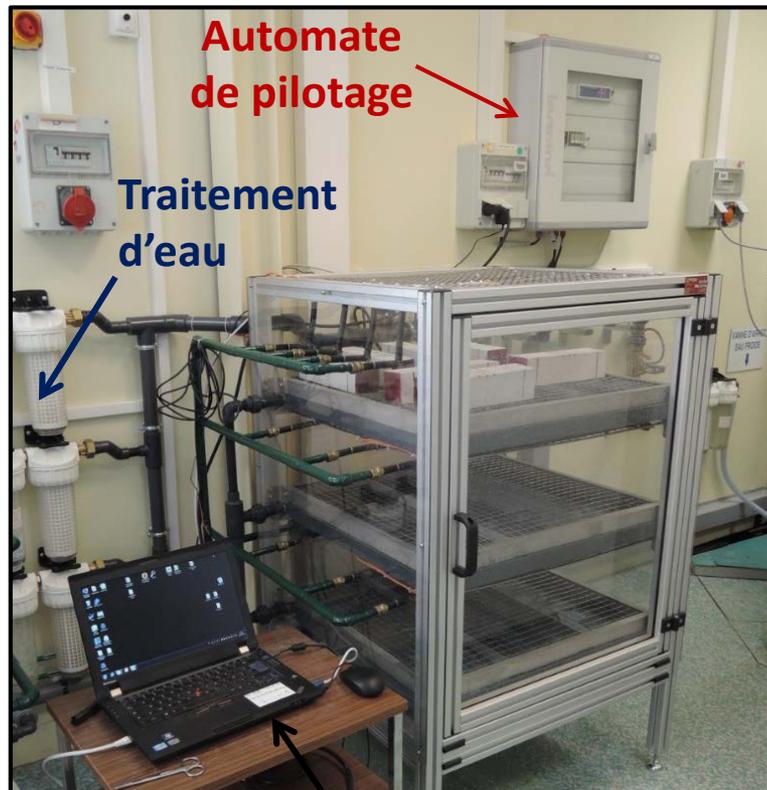
→ Altération limitée de l'interface acier/mortier

Estimation de la longueur d'altération (section longitudinale de l'éprouvette)



# Corrosion accélérée

→ Cycles d'humidification/séchage



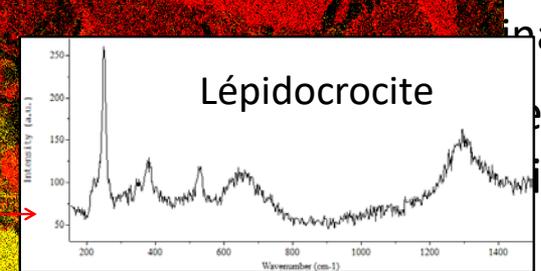
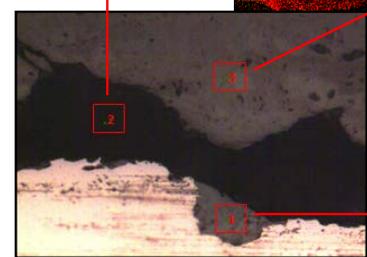
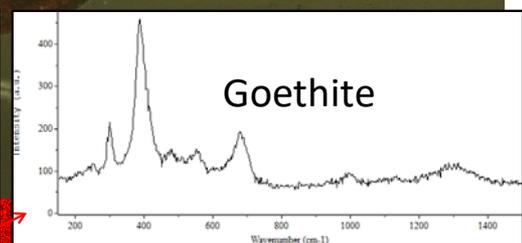
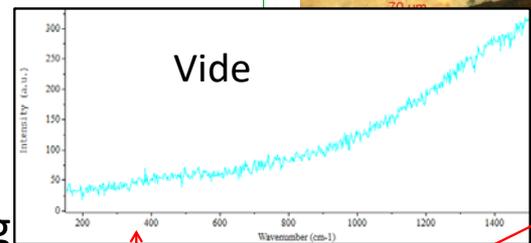
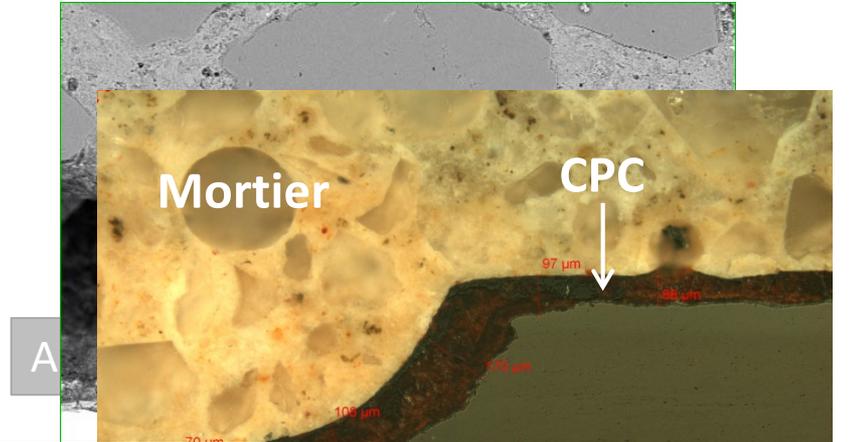
Suivi en continu

# Corrosion accélérée



# Méthodes

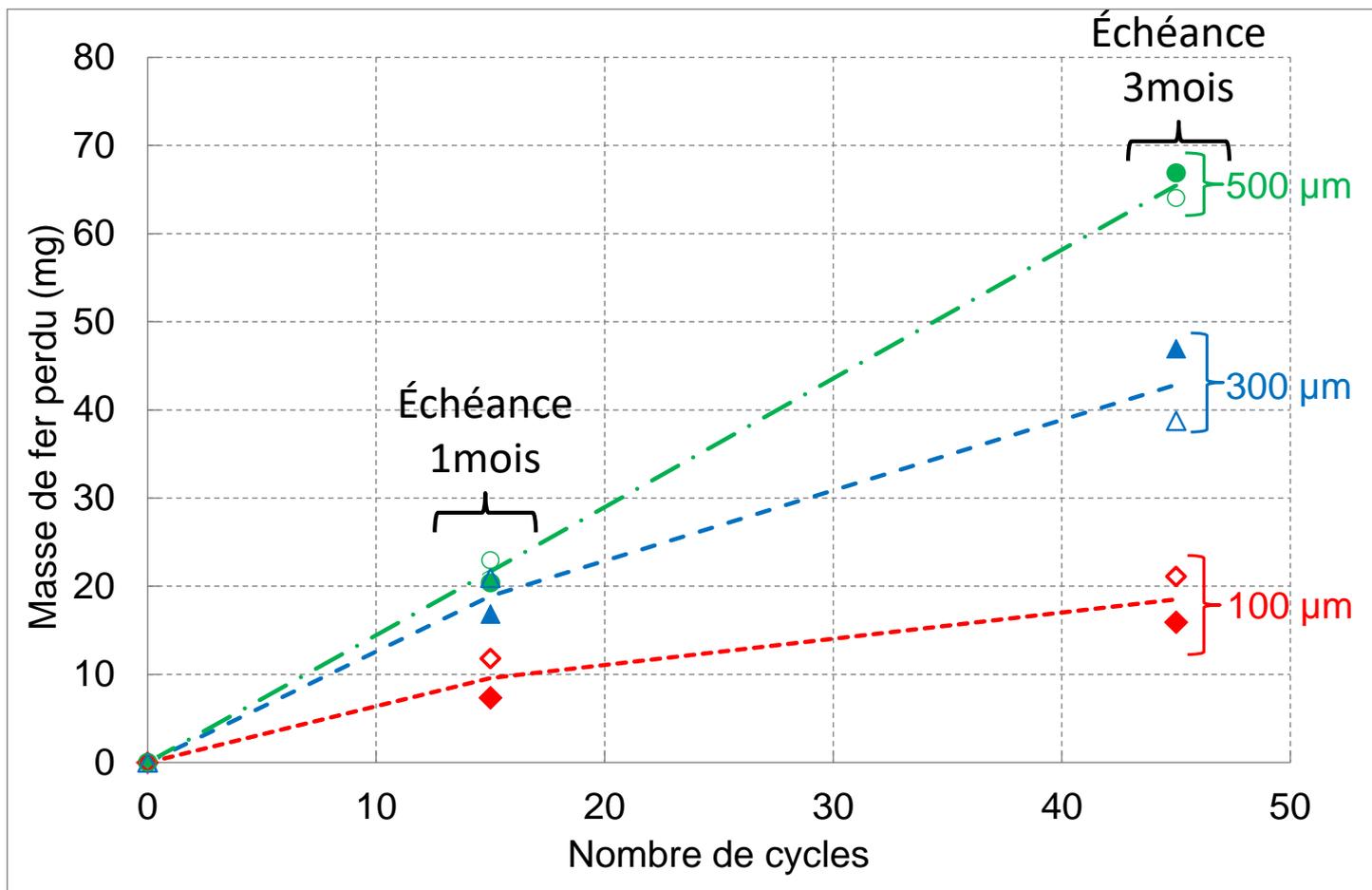
- Microscopie optique  
→ **Epaisseur de la CPC**
- Desquamation  
→ **Masse de fer perdue**
- Spectroscopie Raman  
→ **Type de produits de corrosion**
- Microscopie électronique à balayage  
→ **Composition chimique de la CPC**



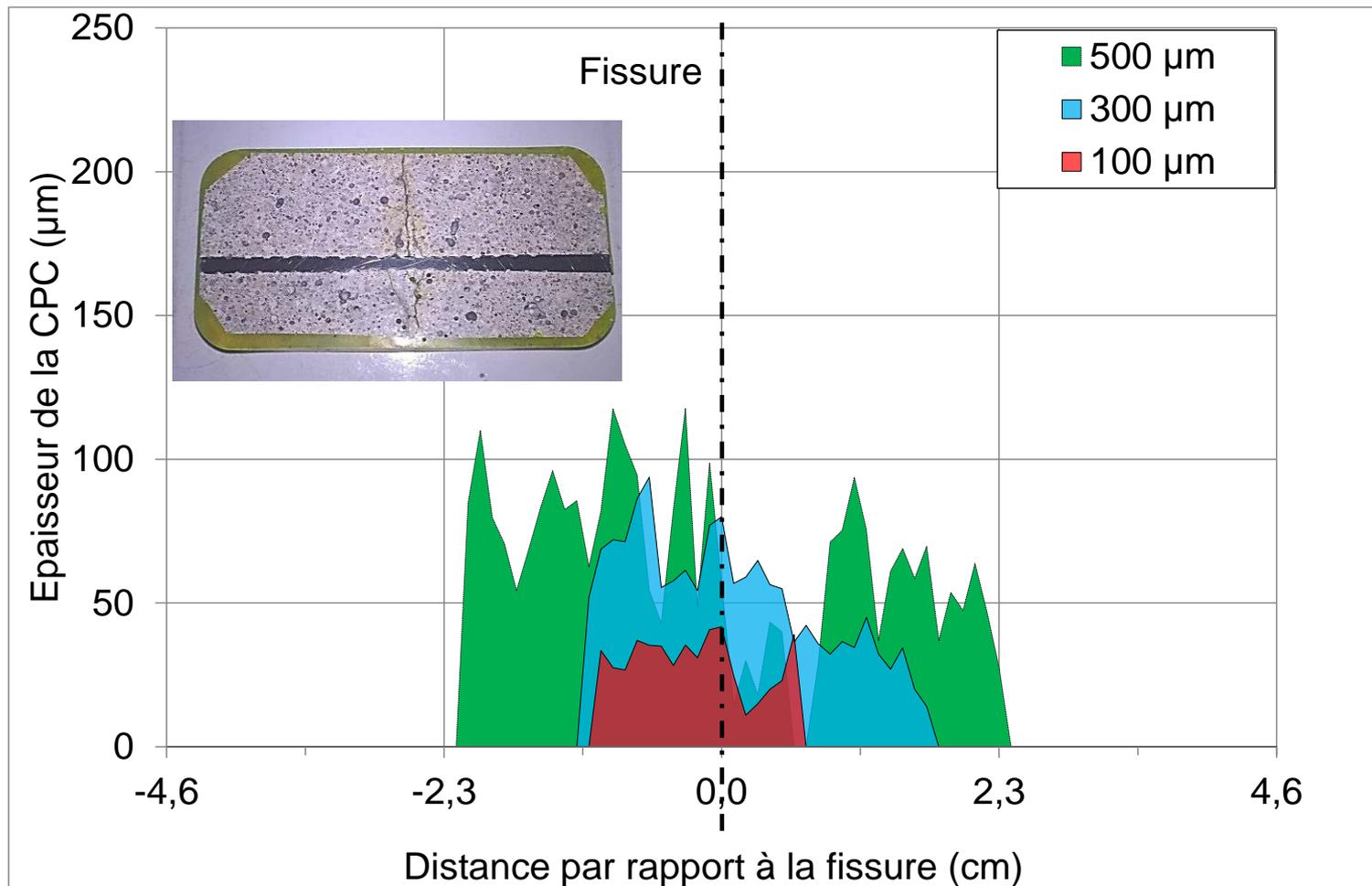
Ar43 bot fissure 1  
vidéo MAG: 215x HV: 15kV WD: 9.9mm  
180 µm

# Premiers résultats

→ Masse de fer perdu (desquamation)



## → Répartition des produits de corrosion (microscopie optique)



- Essai de flexion 3 points → contrôle de la fissuration + limitation de l'altération (représentativité par rapport aux aéros)
- Système de corrosion accélérée efficace → permet de discriminer les différents paramètres étudiés (ouverture)
  
- 2 échéances à venir :
  - 6 mois (90 cycles) → en cours de caractérisation
  - 12 mois (180 cycles) → mars 2016
- Essais de tomographie aux rayons X:
  - Morphologie de la fissure
  - Répartition des produits de corrosion autour de l'armature
- Corrélation d'images → morphologie de la fissure
- *In fine*, intégration des résultats dans un modèle opérationnel (ingénierie EDF)

# Merci de votre attention



## Valorisation

[1] Ghantous et al., proceedings of *the* international conference: Fontevraud 8 (2014).

[2] Ghantous et al., proceedings of *the* international conference: Cigos (2015).

- ❖ Mobilité internationale: Opportunité liée à l'ED MEGEP (Université de Toulouse), Immersion 1 mois → Purdue University (USA)