

ETUDE DE LA FISSURABILITÉ DES ENDUITS PAR L'ESSAI A L'ANNEAU



Master 2 "Matériaux et Structure dans leur Environnement", année 2008 – 2009

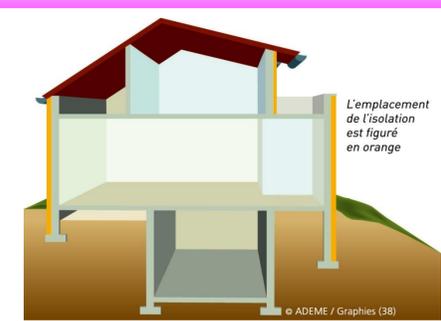
Stage effectué par : **Dinh.Luc HA** – Mars à Juin 2009

Encadré par : **Farid BENBOUDJEMA, Gérard BERNIER**

Au LMT-Cachan et au Laboratoire du Département Génie - Civil



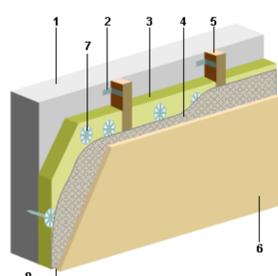
PROBLEMATIQUE



Économiser l'énergie



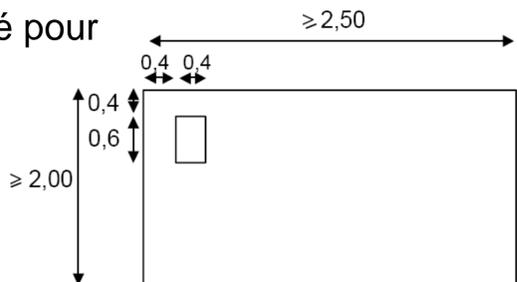
Enduit d'isolation thermique par l'extérieur (ITE)



1. Maçonnerie, voile de béton
2. Ancrages
3. Isolant thermique
4. Armature de l'enduit
5. Ossature
6. Enduit (sous-couche + finition)
7. Fixation de l'isolant
8. Lame d'air (ventilée ou non).

Essai normalisé pour un produit ITE

- Complexe
- Coûteux
- Long



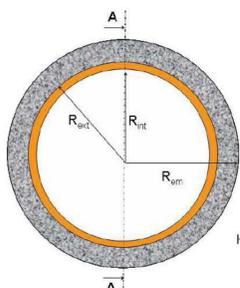
Essais simple, rapide, peu coûteux permettant de différencier des enduits ITE en terme de fissurabilité ?

Essai à l'anneau ?

MODELISATION NUMERIQUE (THERMO-MECANIQUE)

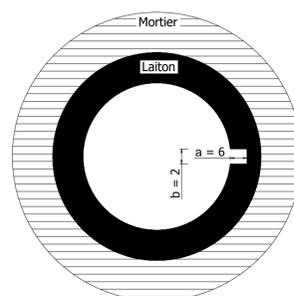
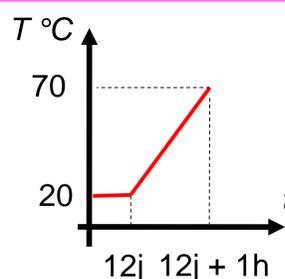
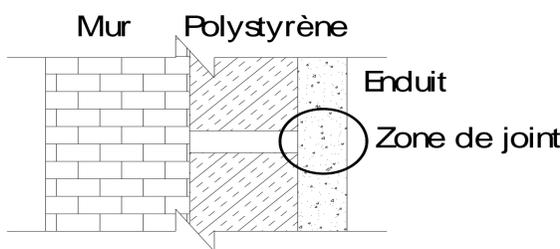
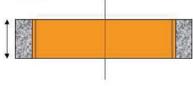
Principe de modélisation

- Utiliser un anneau en laiton : $\alpha_{\text{laiton}} > \alpha_{\text{mortier}} \rightarrow \sigma_{\text{traction}}$ dans le mortier
- Entaille dans l'anneau pour localiser la fissuration
- Utiliser le modèle d'endommagement de Mazars (indicateur de fissuration)
- Évolution de la température (20°C à 70°C)

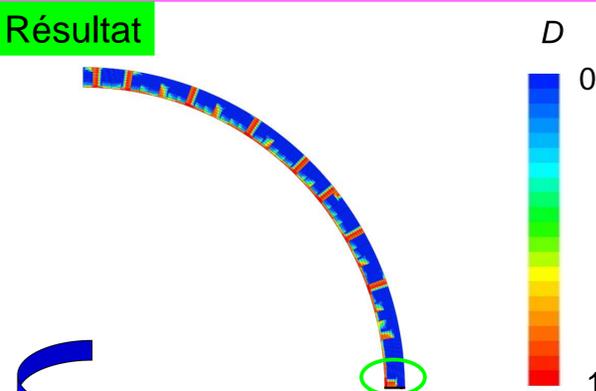


- $R_{\text{ext}} = 150 \text{ mm}$
- $E_{\text{mortier}} = 10 \text{ mm}$
- $R_{\text{int}} = 160 \text{ mm}$
- $H = 40 \text{ mm}$

A-A :



Résultat



Fissure dans l'enduit dans la zone proche de l'entaille puis dans les autres zones

Utilisation de ce dispositif pour lancer un essai

ESSAI A L'ANNEAU

Procédure d'essai

Couler le mortier;
Protection par un film alimentaire;
Conservation pendant 1 jour



Décoffrer

Protéger par un film alimentaire
Conserver en salle climatisée
pendant 10 jours (20°C)



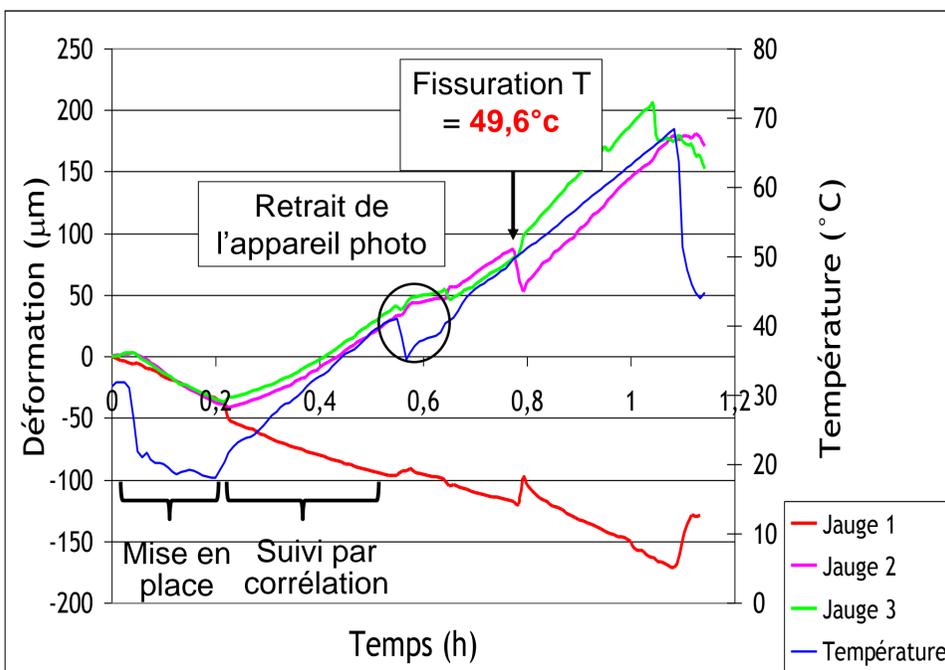
Enlever le film alimentaire

Mesurer la déformation de l'anneau
Observer la fissuration du mortier



Résultat

MORTIER 1



CONCLUSIONS

1. Fissuration dans le cas du mortier 1. Une fissure s'est développée dans la zone près de l'entaille à environ 50°C
2. Le mortier 2 (moins rigide) n'a pas présenté de fissuration pour une température jusqu'à 90°C

PERSPECTIVES

1. Etudier la répétabilité de l'essai
2. Etudier l'incidence des conditions hygrothermiques de conservation sur l'évolution des propriétés des mortiers et sur la fissuration (retrait de dessiccation gêné)