



JOURNEES NATIONALES
MAÇONNERIE

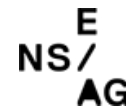
5ème édition – Bordeaux

12 et 13 Juin 2025



Projet B2M : Résistance au Feu de maçonneries en briques de terre crue

PIMIENTA, P., PESTANA, J. , MAZARI, S. , GHALEM, A , NOE, G.
SAKJI, S , BLASONE, M. ,TOUZARD, I.



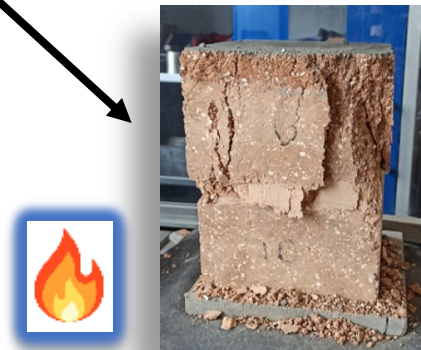
Ce projet a été financé par le Gouvernement dans le cadre du plan France2030 opéré par l'ADEME



Plan



- Essai préliminaire sur 4 murets
- Essais normalisés sur murs 3 m x 3 m :
 - 2025 : 2 murs porteurs
 - 2026 : 1 mur + 1 cloison
- Caractéristiques mécaniques / température
- Conclusions et perspectives



Essai préliminaire sur 4 murets

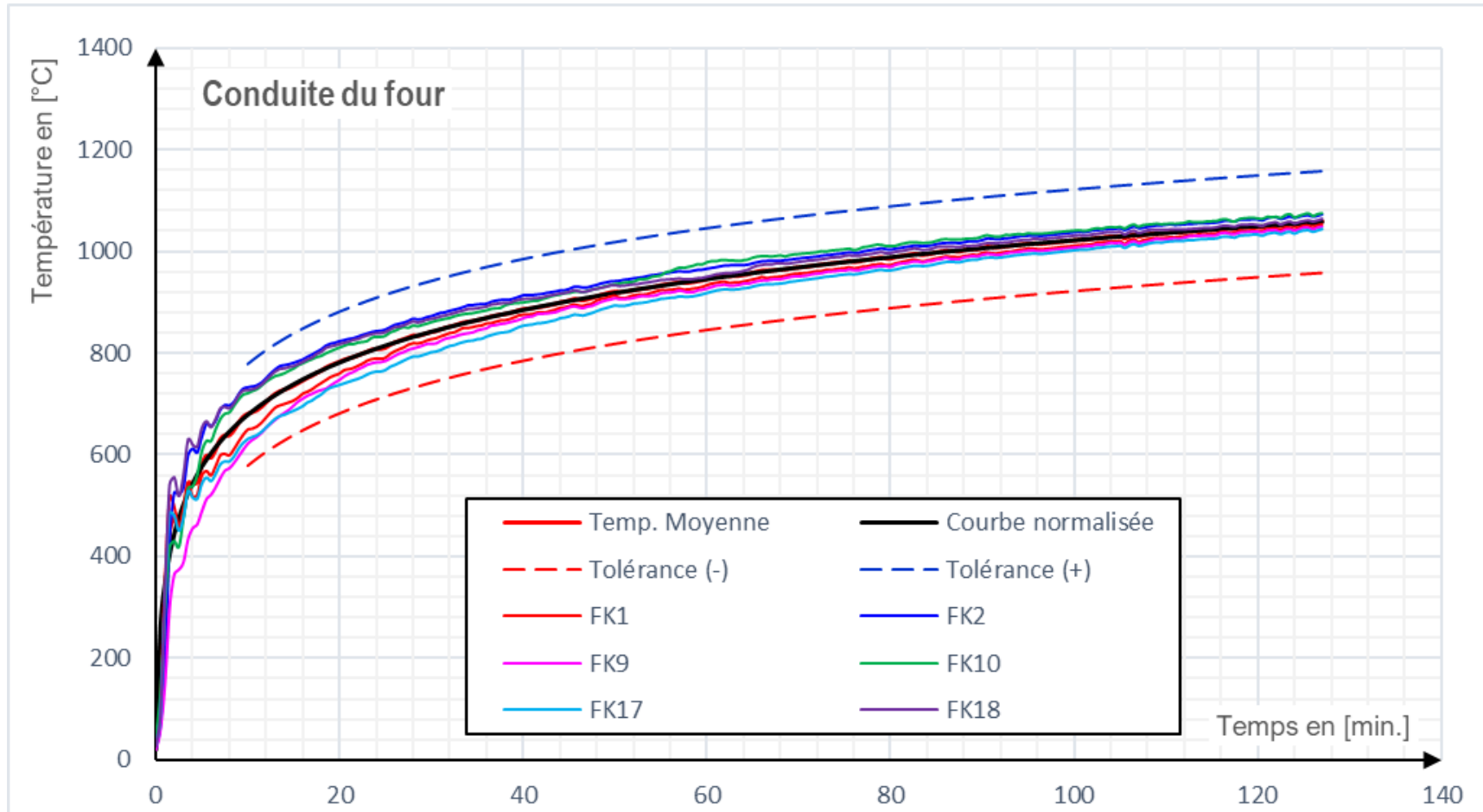


- 1 – **BTM** Moulée
- 2 – **BTE** Extrudée
- 3 – **BTCi** Compressée industrielle
- 4 – **BTCa** Compressée artisanale



Dimensions : 1,4 m x 1,4 m x env 13 cm

Essai préliminaire sur 4 murets



Exemple de courbes de température ISO 834-1

Essai préliminaire sur 4 murets



→ Les 4 murets ont résisté 2 heures



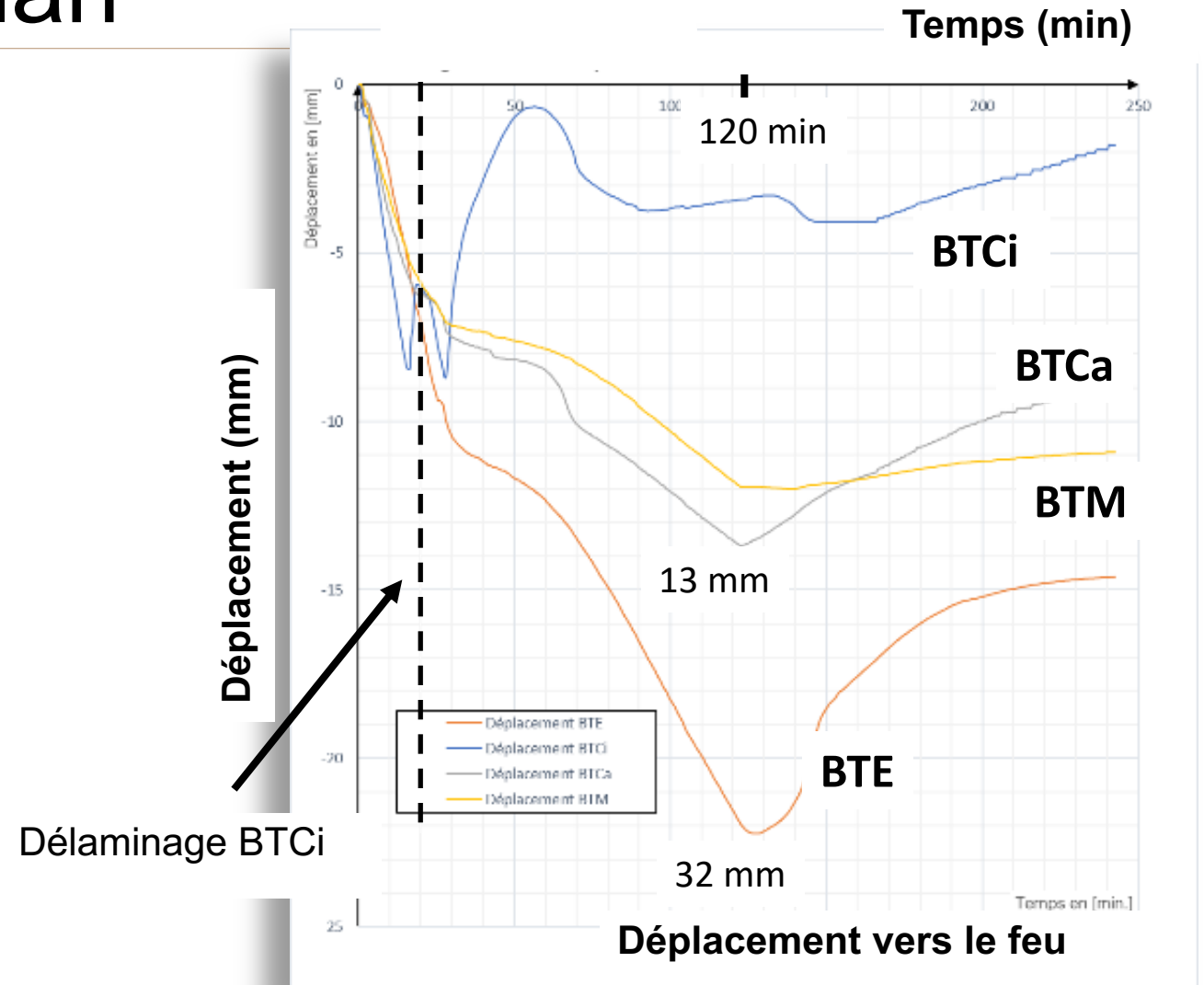
Délaminage sur 4 – 5 cm
à environ 20 minutes

Essai préliminaire sur 4 murets

Déplacements hors plan



Capteur de déplacement



→ BTE : déplacement hors plan le plus élevé

Essais REI sur murs porteurs



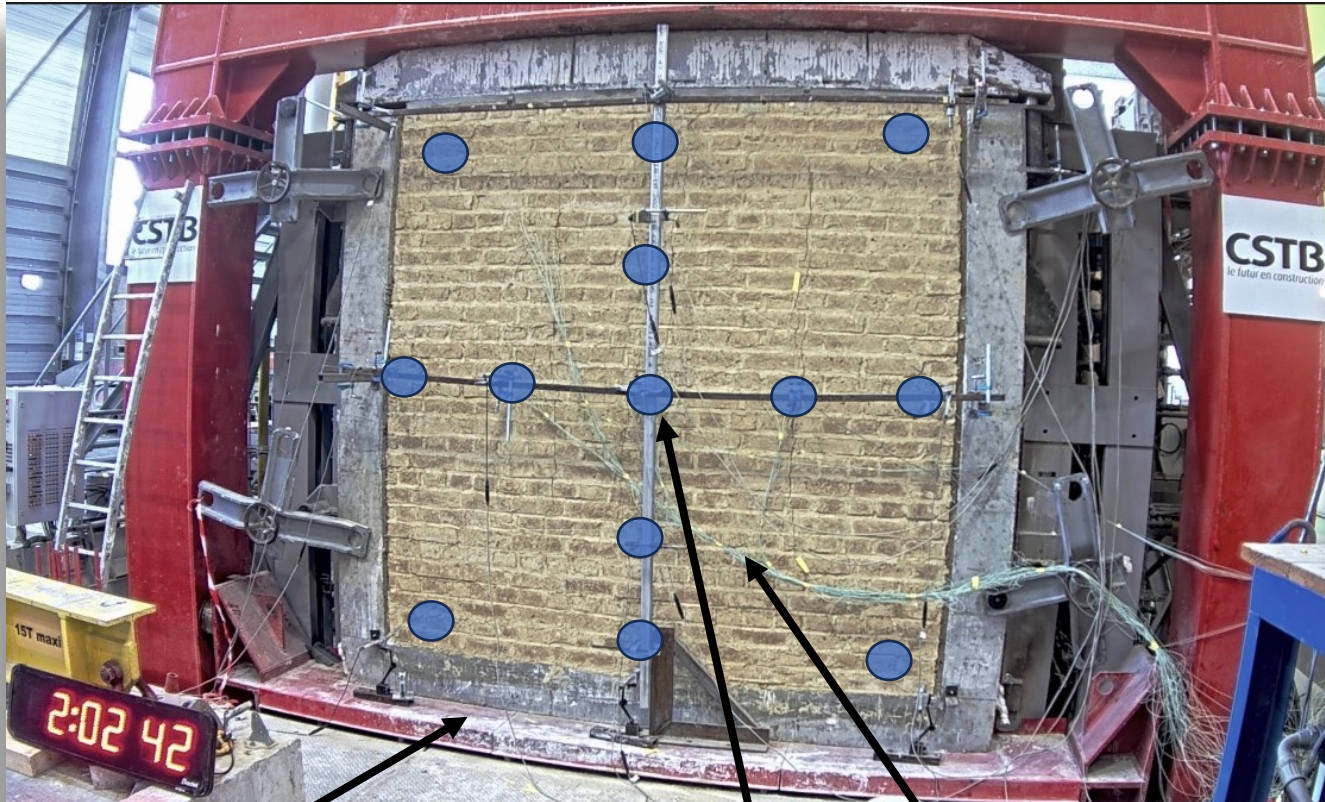
Dimensions :
3 m x 3 m x env 27 cm

- Dates des essais : 10 et 15 avril 2025
- Participation : architectes, BE, labos ...
- Diffusion en visio



Essai sur BTE du 15 avril 2025 au CSTB (four Vulcain)

Essais REI sur murs porteurs



Poutre mobile actionnée par vérins

13 capteurs de déplacements

> 35 thermocouples

Caméra thermique

	BTM	BTE
Durée	2 heures	2 heures
Chargement	20,3 tonnes (0,24 MPa)	41,1 tonnes (0,53 MPa)

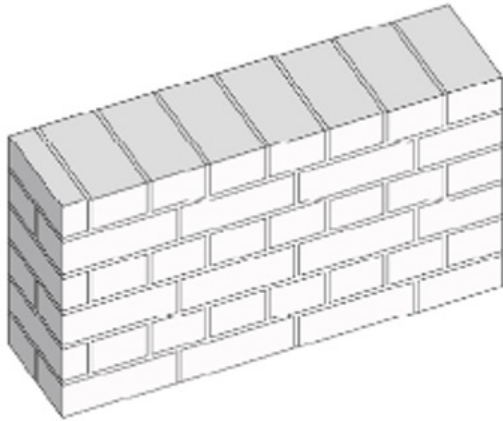
Déroulement des essais

- Chargement mécanique
- Chargement thermique (courbe ISO 2 h)
- Refroidissement
- 2nd chargement mécanique => Détermination de la capacité portante résiduelle
- Observations durant plusieurs j
- Forte instrumentation

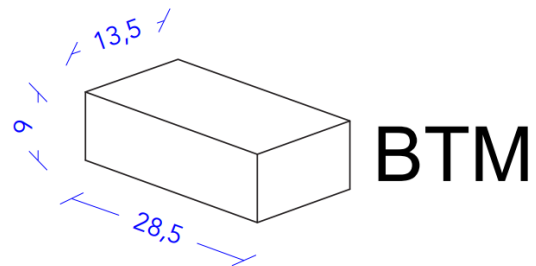
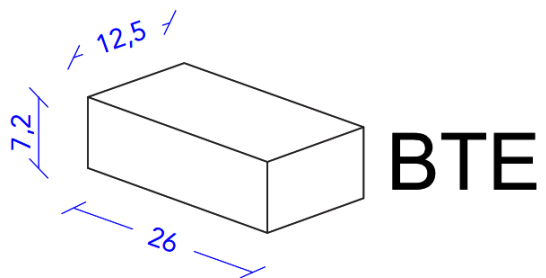
Essais REI sur murs porteurs



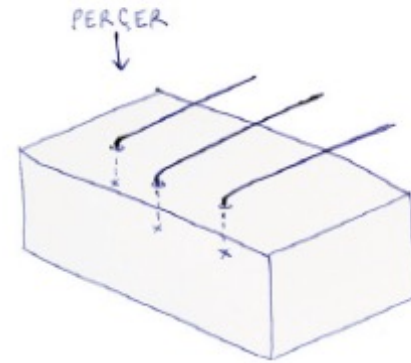
Appareillage



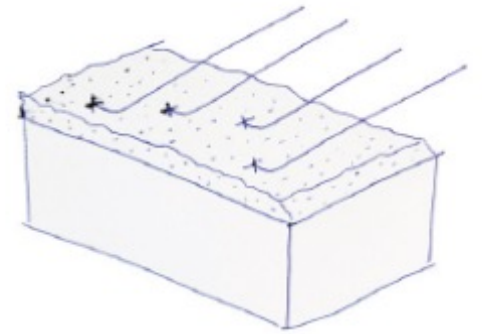
Appareillage Flamand
Alternance rangs panneresse et boutisse



Instrumentation thermocouples



PRINCIPE DE PERÇAGE DANS
LA BRIQUE



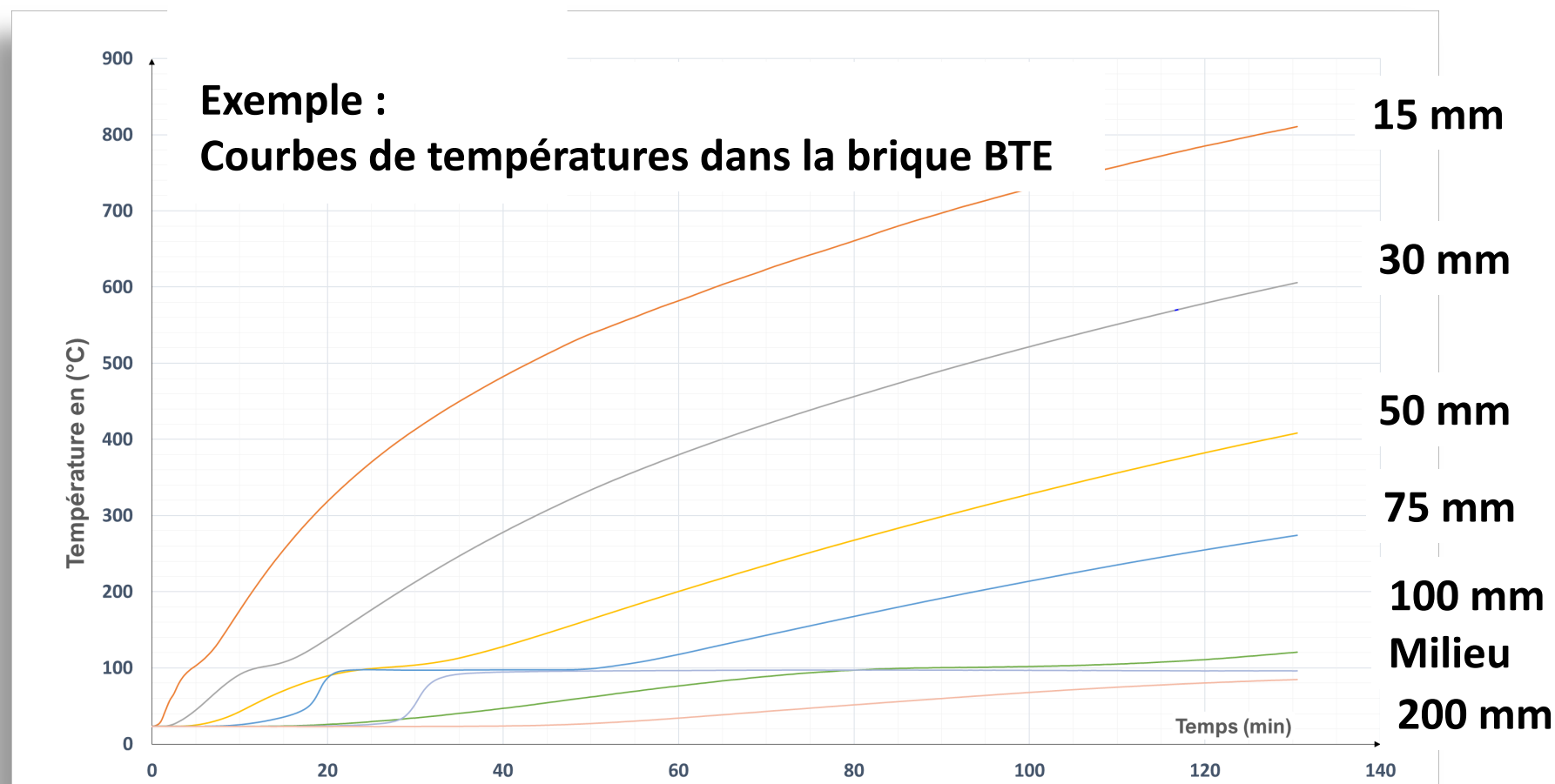
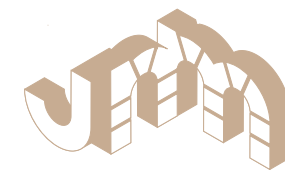
PRINCIPE DE PLACEMENT
DANS LE MORTIER

Nombres thermocouples : 21 (briques) et 12 (mortier)

Profondeurs : 15, 30, 50, 75, 100, milieu, 200 mm

Essais REI sur murs porteurs

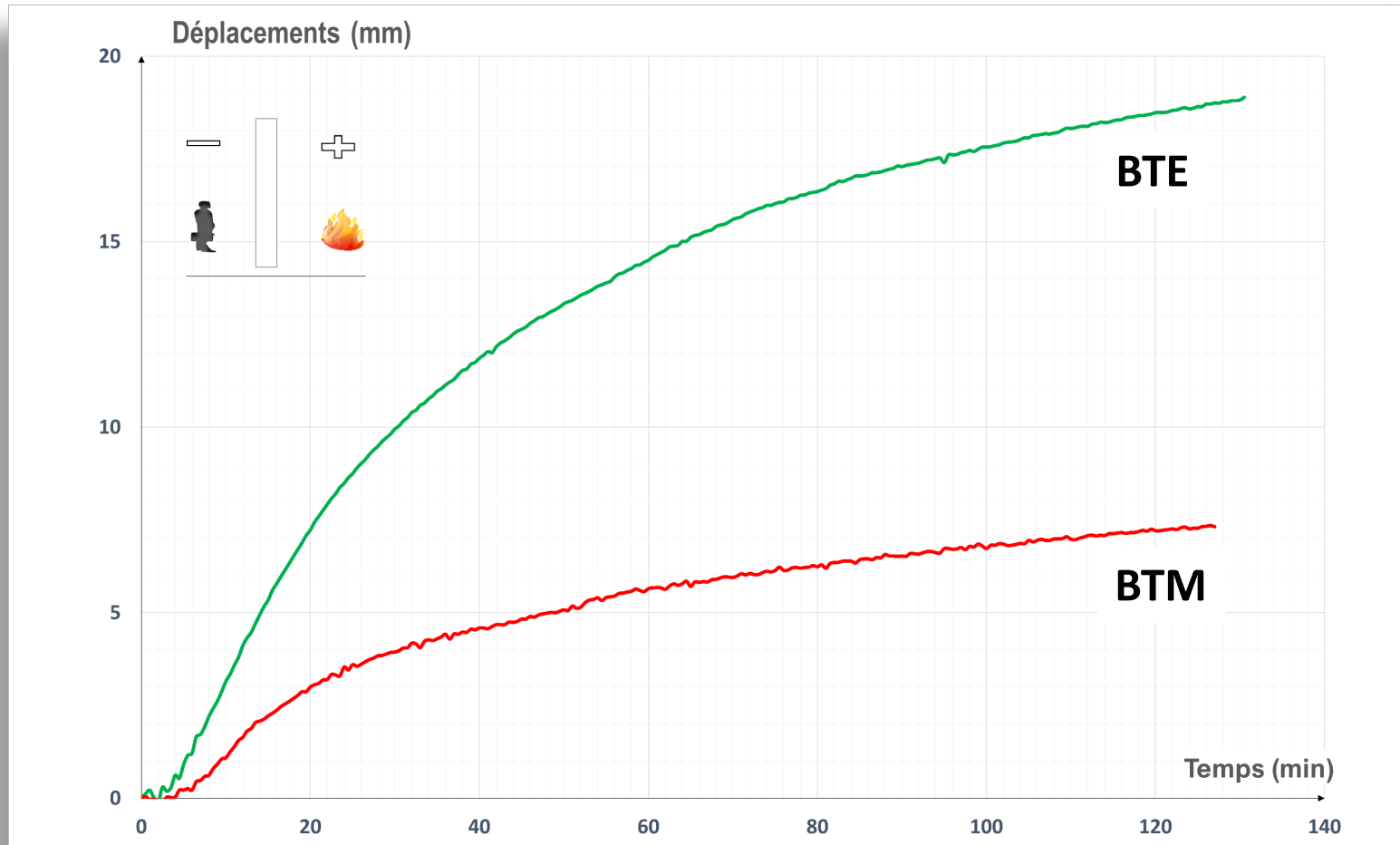
Evolution des températures



- ➔ Profils de températures globalement similaires (différentes briques, brique/mortier)
- ➔ Valeurs un peu inférieures à celles mesurées dans le béton

Essais REI sur murs porteurs

Déplacements hors plan



- Déplacements hors plan peu élevées
- BTE > BTM

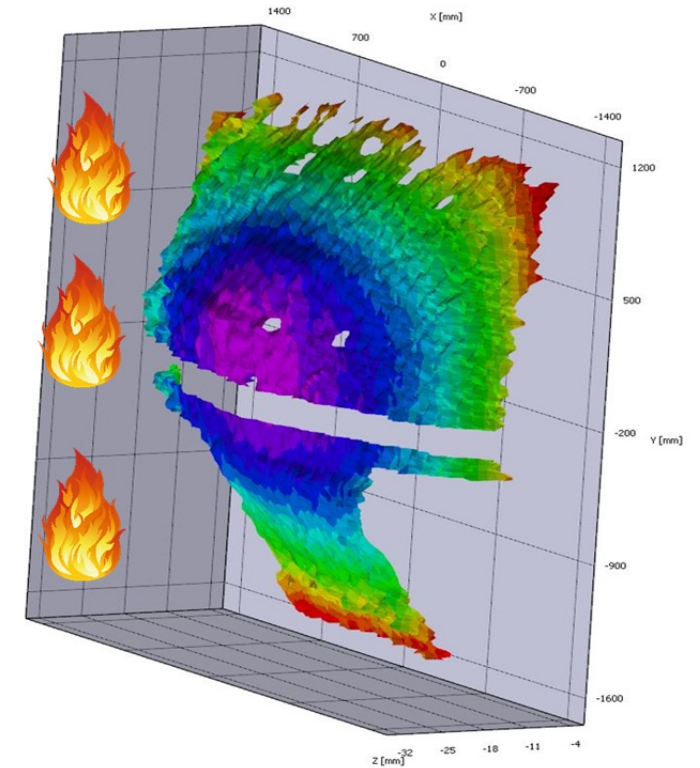


Illustration de la courbure d'un mur exposé au feu (DIC)

Essais REI sur murs porteurs

Synthèse

	BTM	BTE
Classement atteint	REI 120	REI 120
Chargement durant essai	20,3 tonnes (0,24 MPa)	41,1 tonnes (0,53 MPa)
Observations sur face non exposée	3 grandes fissures vert.	2 grandes fissures vert. 2 moyennes fissures vert.
Déplacement hors plan	7 mm	19 mm
Capacité portante après essai Feu	102 tonnes (1,2 MPa) Attendu : 75 tonnes	218 tonnes (2,7 MPa) Attendu : 150 tonnes
Observations sur face exposée	Léger écaillage Quelques morceaux de brique se détachent	Pas d'écaillage Quelques morceaux de brique se détachent

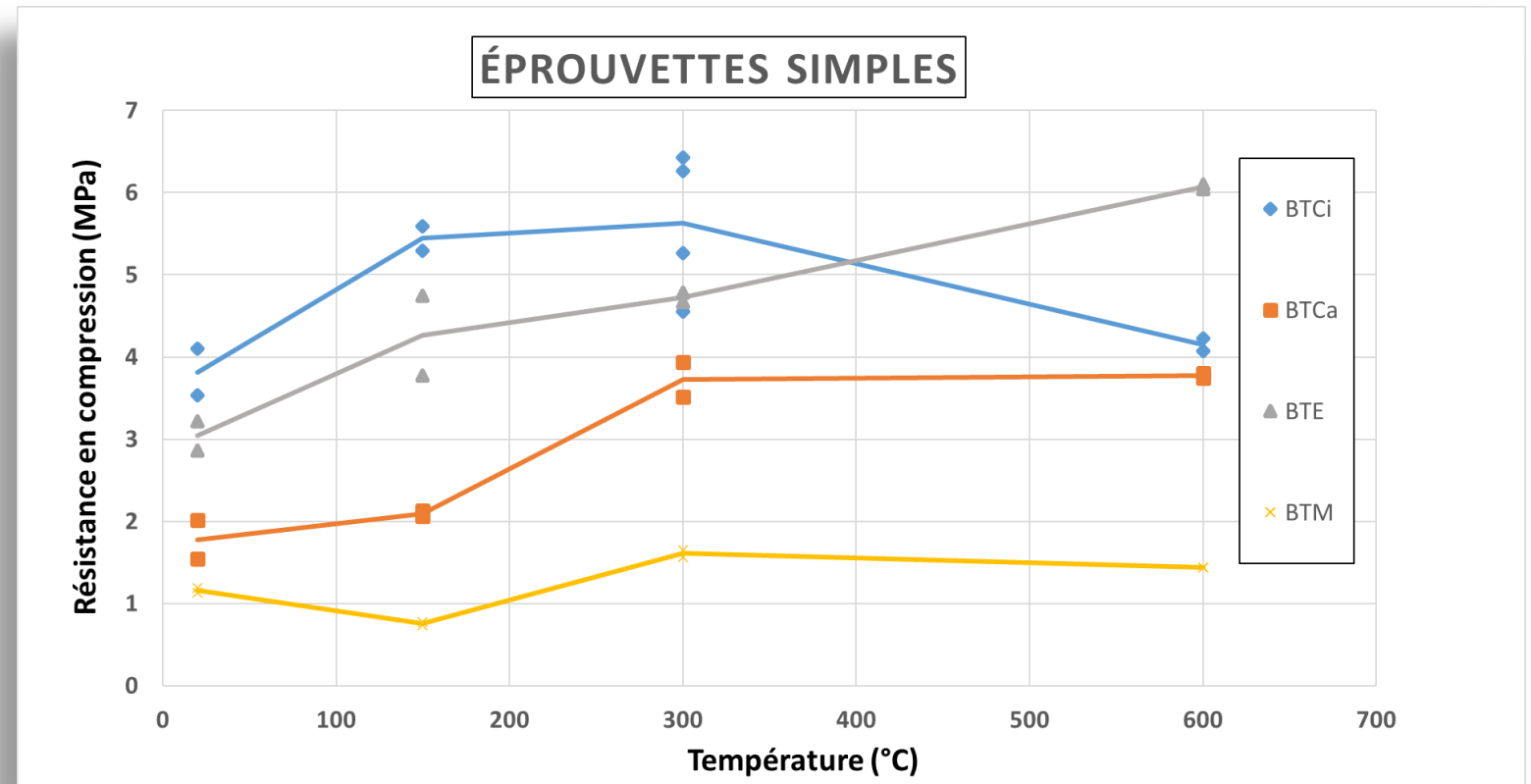


BTM

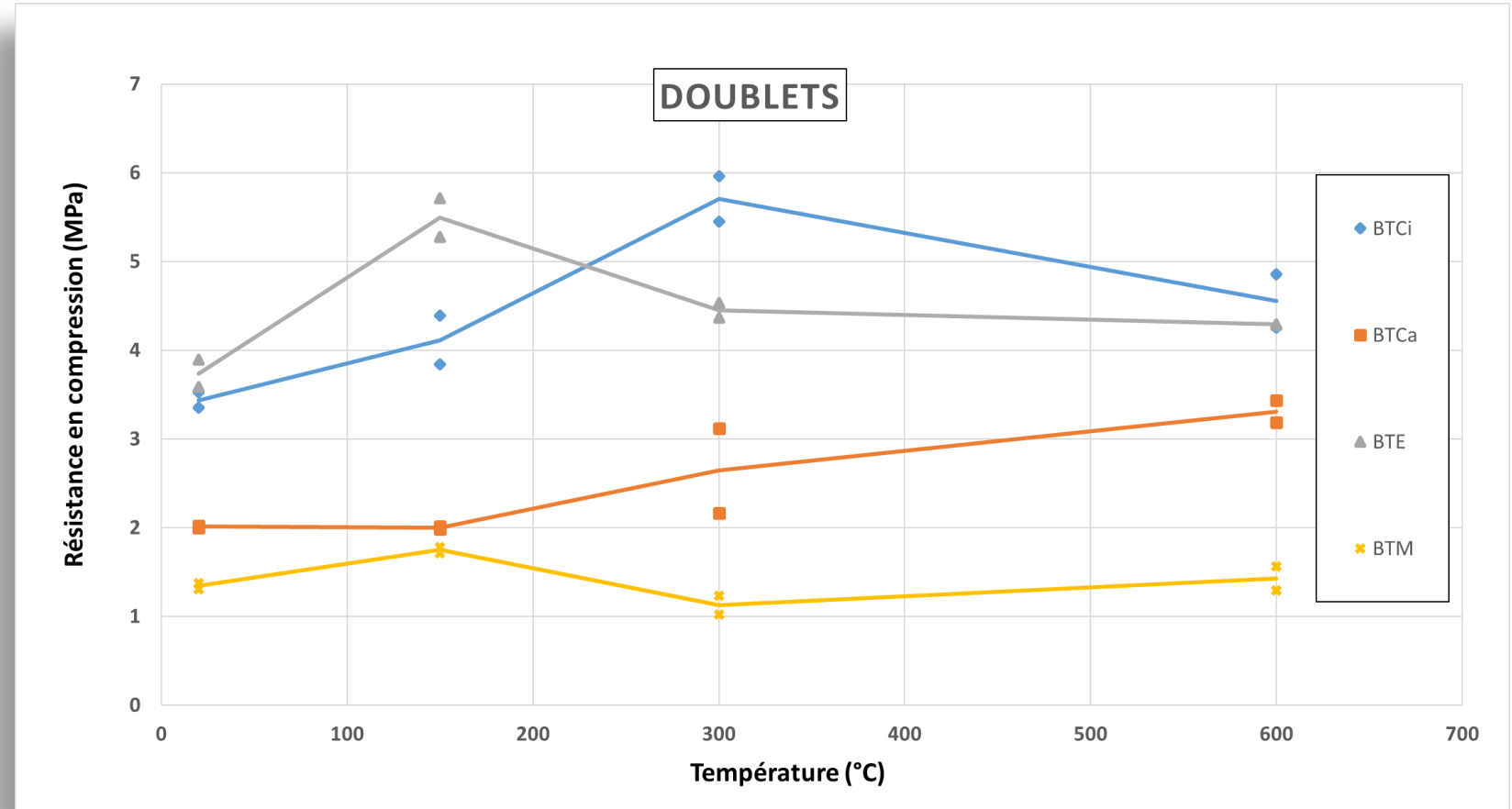


BTE

Caractéristiques thermo-mécanique



Caractéristiques thermo-mécaniques



→ Pas de diminution significative de la résistance avec la température

→ Les résistances à 600 °C \geq 20 °C (terre crue → terre cuite)

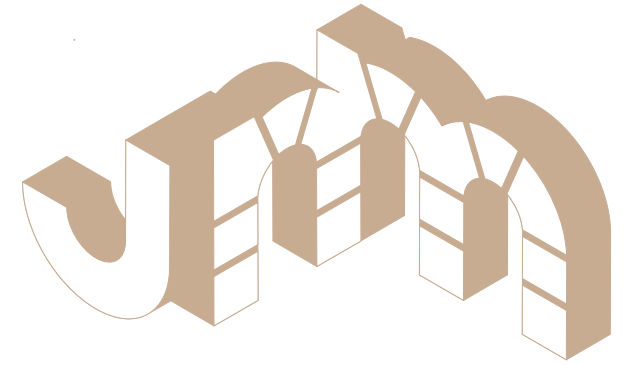
Conclusion



- Bon comportement au feu observé
- Les 2 murs chargés ont été classés REI 120
- Pas d'écaillage
- Comportement thermique similaire
- Déformation hors plan BTE supérieure
- Capacité portante résiduelle > capacité attendue

Perspectives

- A venir : 1 essai sur mur porteur BTC et 1 voile BTE
- Poursuivre analyse / évolutions des propriétés mécaniques avec T
- Appréciation de Laboratoire (APL)



Merci de votre attention

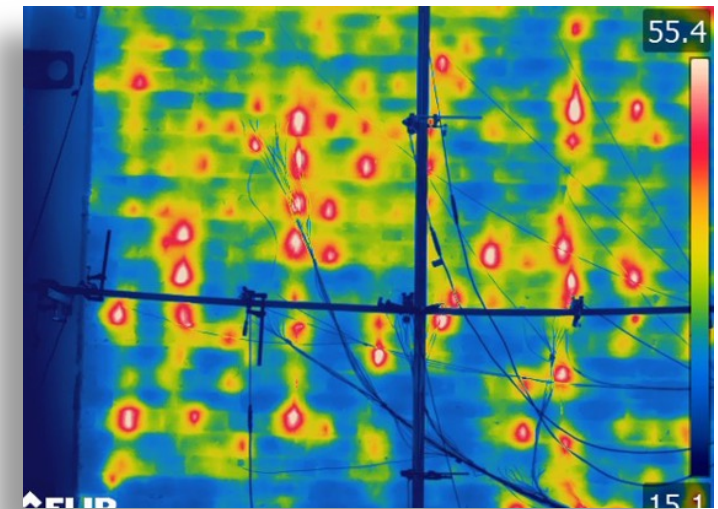
Contact :

Pierre PIMIENTA – CSTB

Pierre.pimienta@cstb.fr

06 64 48 30 63

Journées Nationales de la Maçonnerie
5ème édition | Bordeaux
12 et 13 juin 2025



Caméra thermique BTM après 2 heures

Caractéristiques thermo-mécanique



Après 2 heures feu ISO 843-1

