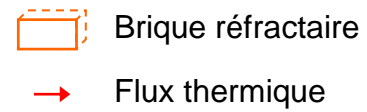
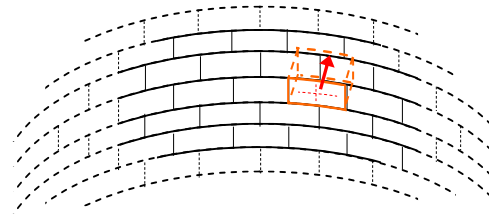
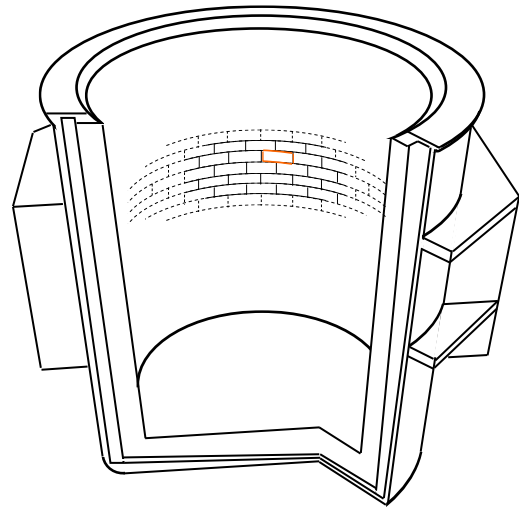


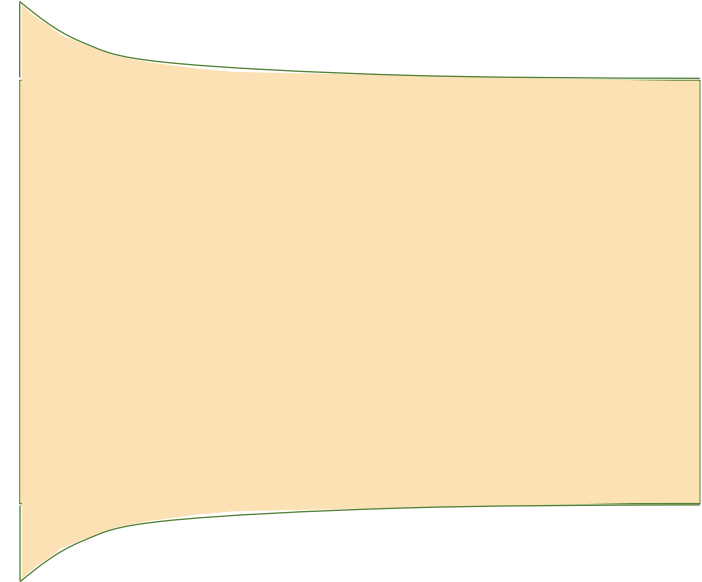
Etude du comportement des matériaux réfractaires soumis à l'application simultanée de contraintes mécaniques et d'un gradient thermique à l'instar des conditions de service des matériaux réfractaires



■ Revêtement réfractaire en service

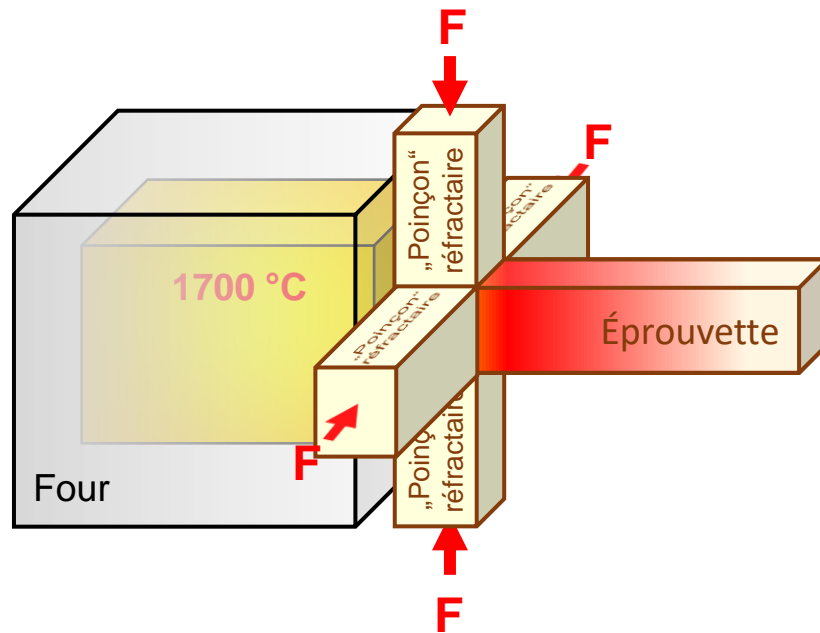


Source de chaleur
(acier liquide)



- Important gradient thermique
- Dilatations thermiques entravées
- Émergence d'importantes contraintes de compression au niveau de la face chaude

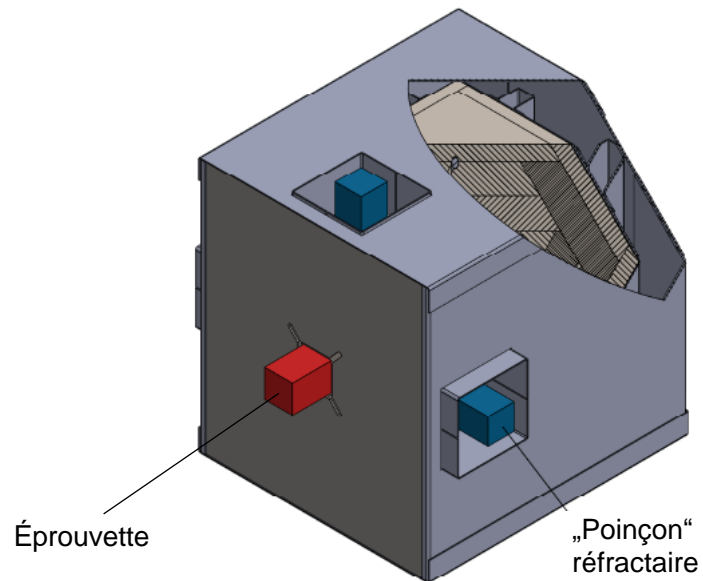
- Développement d'un dispositif expérimentale permettant l'étude de l'effet combiné d'un gradient thermique et des contraintes mécaniques - Concept



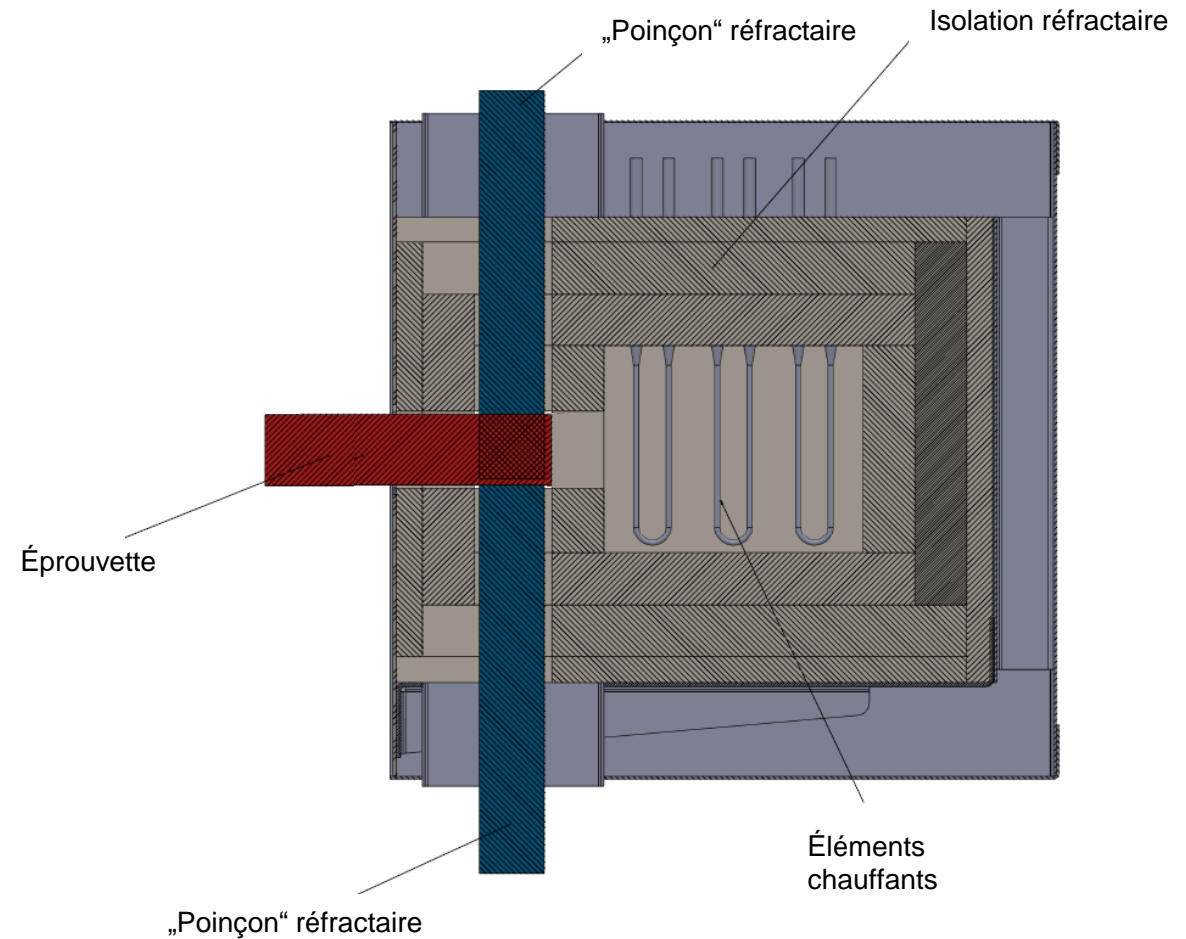
- Asservis en force ou déplacement
- Exposition prolongée aux hautes températures

■ Développement d'un dispositif expérimentale permettant l'étude de l'effet combiné d'un gradient thermique et des contraintes mécaniques

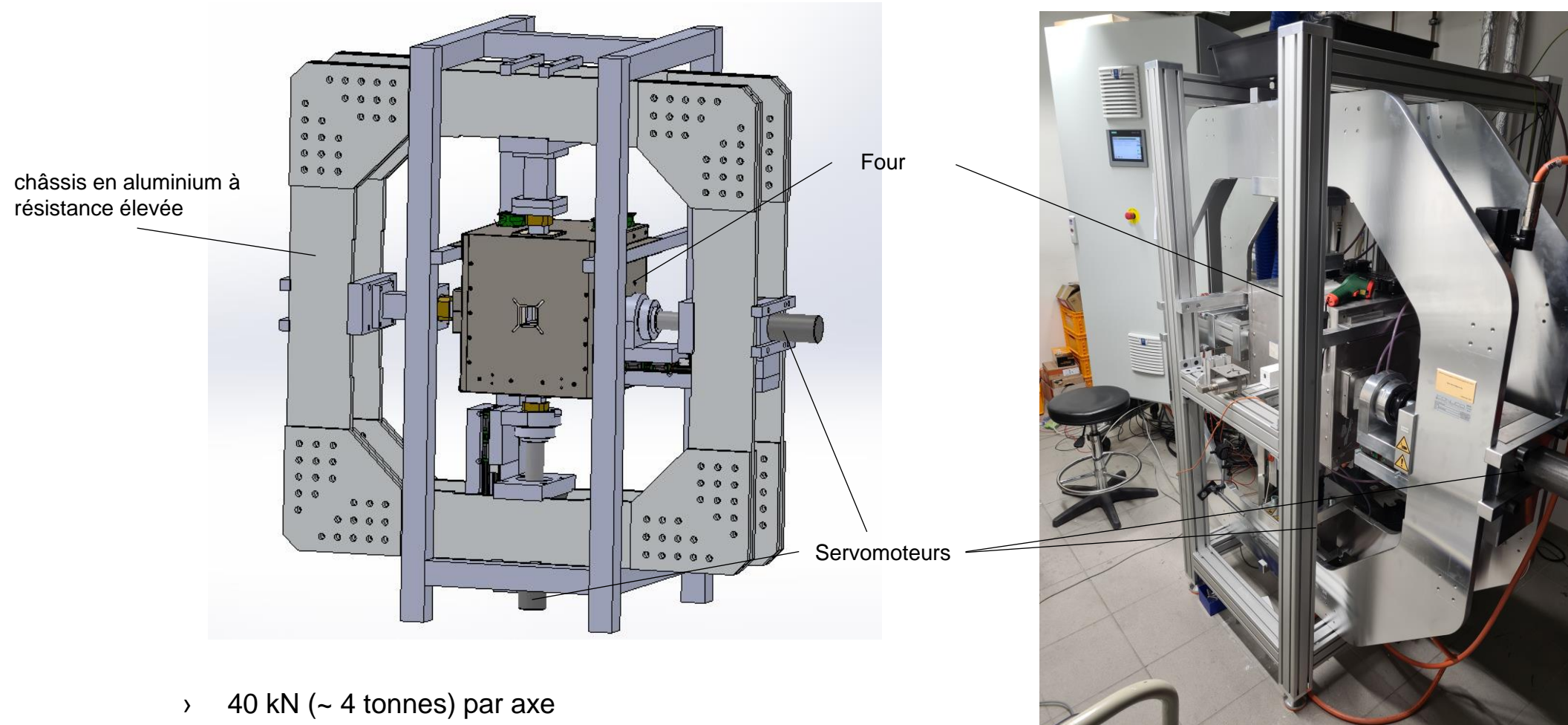
➤ Four spécial



› Température maximale: 1700 °C

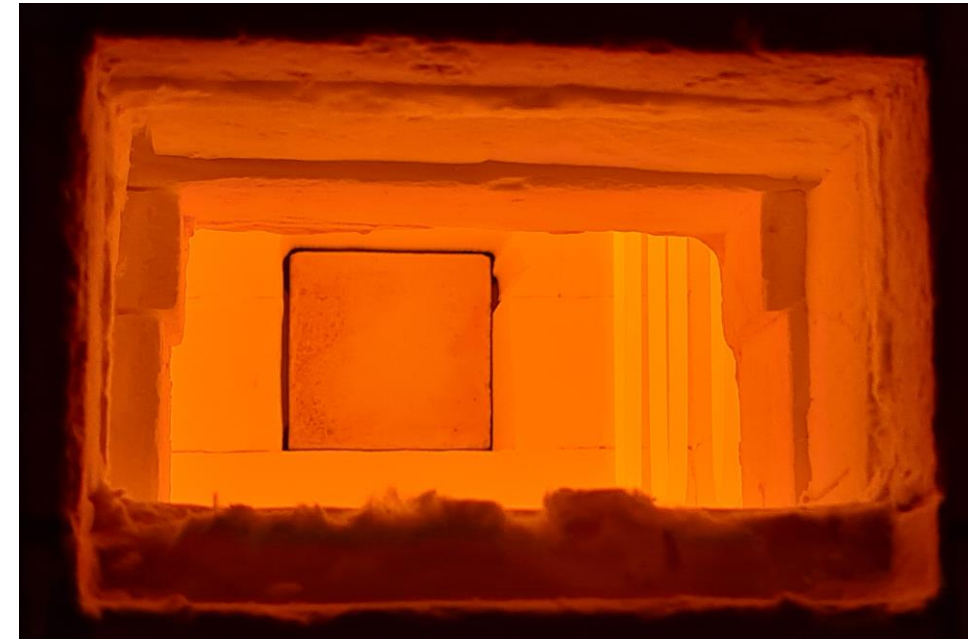
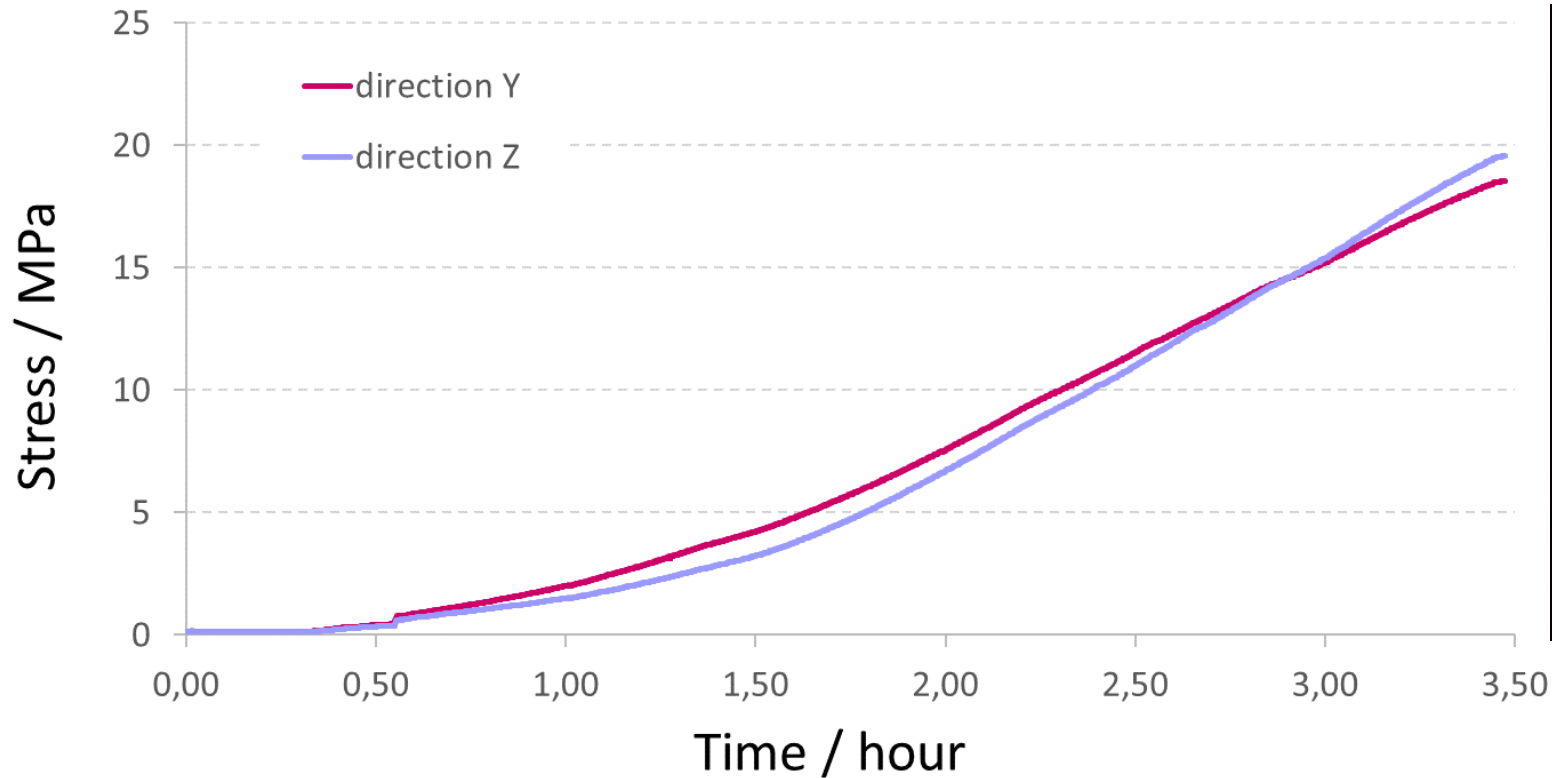


- Développement d'un dispositif expérimentale permettant l'étude de l'effet combiné d'un gradient thermique et des contraintes mécaniques



■ Étude de l'effet combiné d'un gradient thermique et des contraintes mécaniques

➤ Premiers résultats: „Poinçons“ Réfractaires bloqués, contraintes mesurées, four chauffé à 1200 °C (5 K/min)

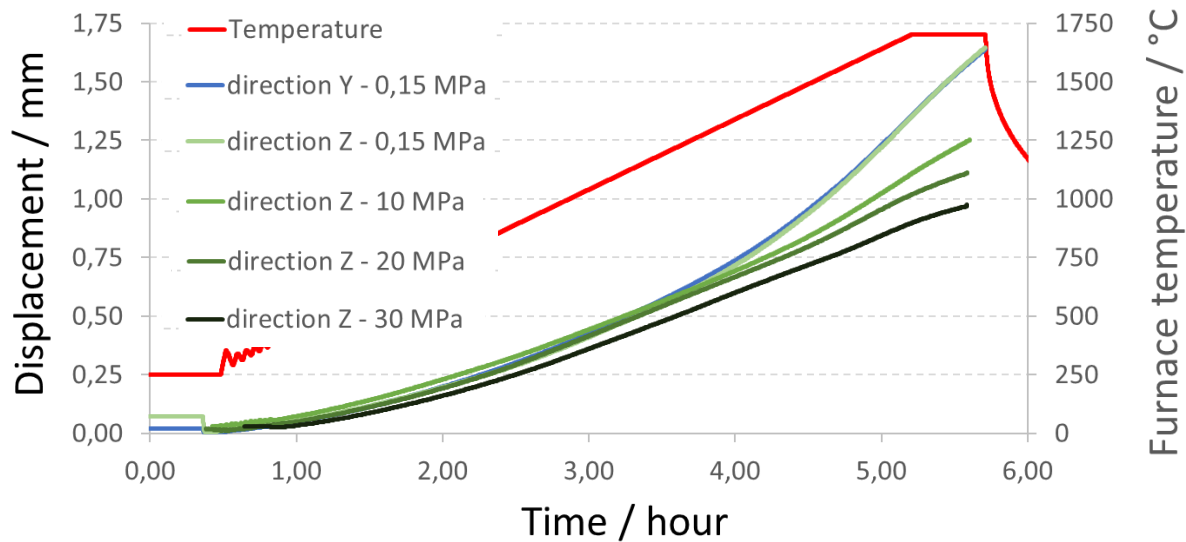


Béton réfractaire à haute teneur en alumine sans ciment (alumine hydratante)

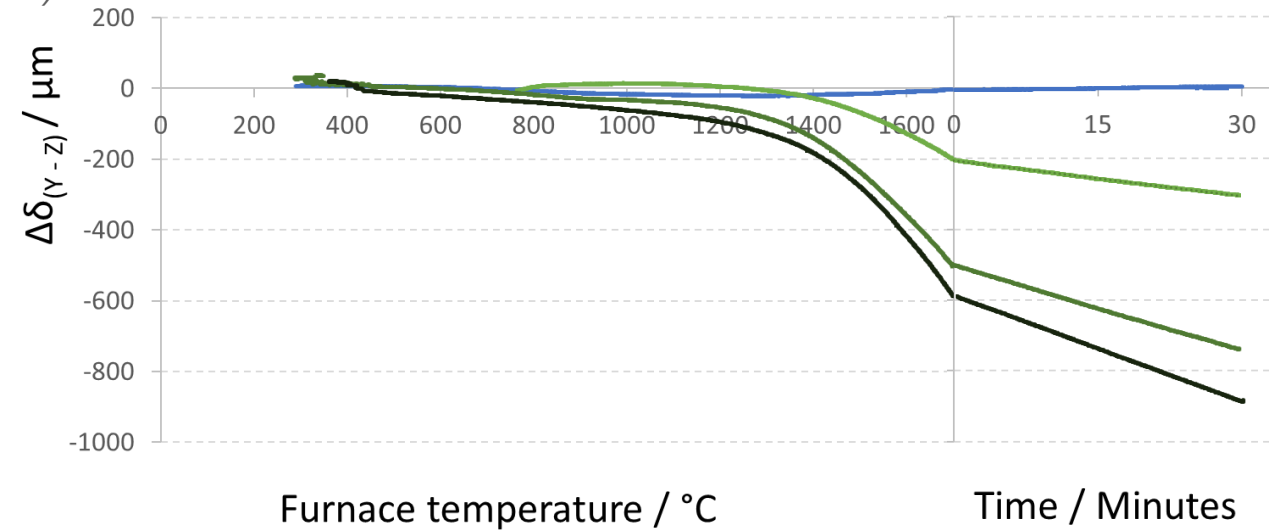
■ Étude de l'effet combiné d'un gradient thermique et des contraintes mécaniques

➤ Contrainte unidirectionnel: charge constante, déplacement des „Poinçons“ Réfractaires mesuré

Béton réfractaire à haute teneur en alumine sans ciment (alumine hydratante)



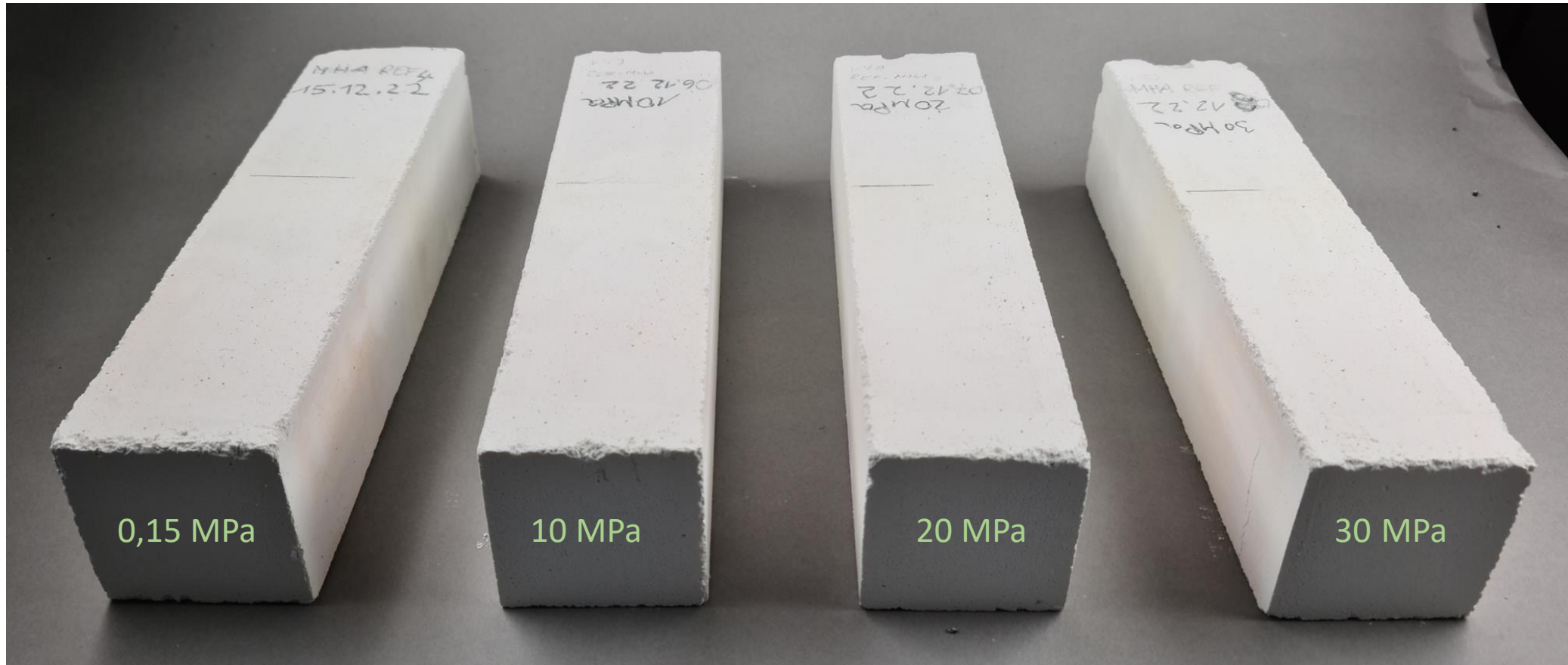
- ▶ Four chauffé à 1700 °C (5 K/min)
- ▶ 30 minutes à 1700 °C



Contrainte / MPa	„vitesse de fluage“ / $\mu\text{m}\cdot\text{mm}^{-1}$
0,15	- 0,38
10	3,32
20	8,00
30	9,94

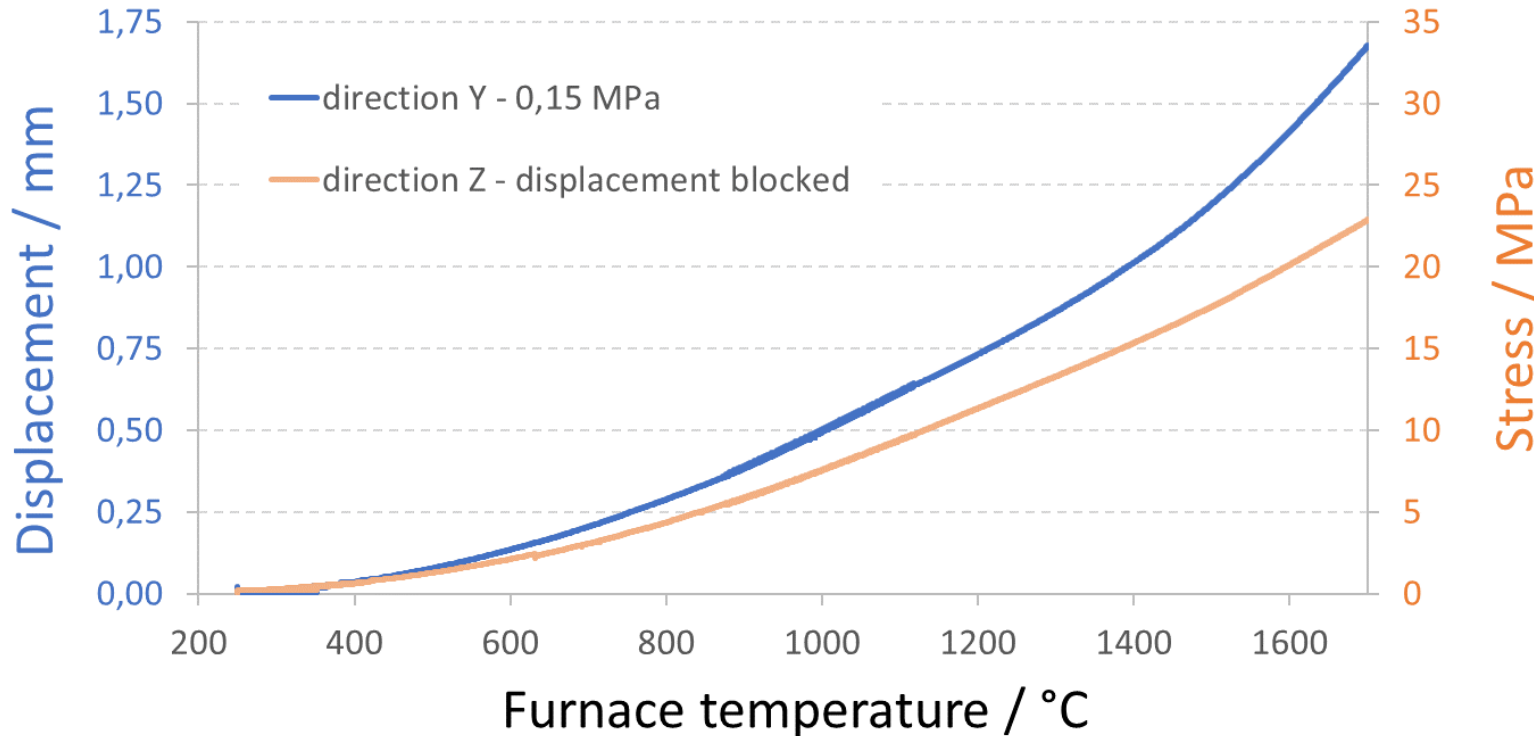
■ Étude de l'effet combiné d'un gradient thermique et des contraintes mécaniques

- Contrainte unidirectionnel: charge constante, déplacement des „Poinçons“ Réfractaires mesuré



■ Étude de l'effet combiné d'un gradient thermique et des contraintes mécaniques

- Contrainte unidirectionnel: charge constante dans la direction Y, déplacement des „Poinçons“ Réfractaires bloqué dans la direction Z et mesure de l'évolution de la contrainte



- Four chauffé à 1700 °C (5 K/min)

■ Simulation expérimentale des conditions de service des matériaux réfractaires

- Contraintes supérieures à 20 MPa expérimentalement mesuré et induite

■ Étude des changements microstructuraux induit par de telles conditions

- Mesures de la densité et porosité
- Examens microscopiques



Merci de votre attention!



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Forschungs-
Gemeinschaft
Feuerfest e.V.

E. Brochen
brochen@fg-feuerfest.de