

## Caractérisation Mécanique en Température et en Proche Surface

**Objectif : Comportement thermomécanique des couches de corrosion et des revêtements sous sollicitation mécanique (traction, fluage, flexion)**

### Tests mécaniques en température et sous atmosphère contrôlée

#### 1/ Développement d'un dispositif expérimental spécifique

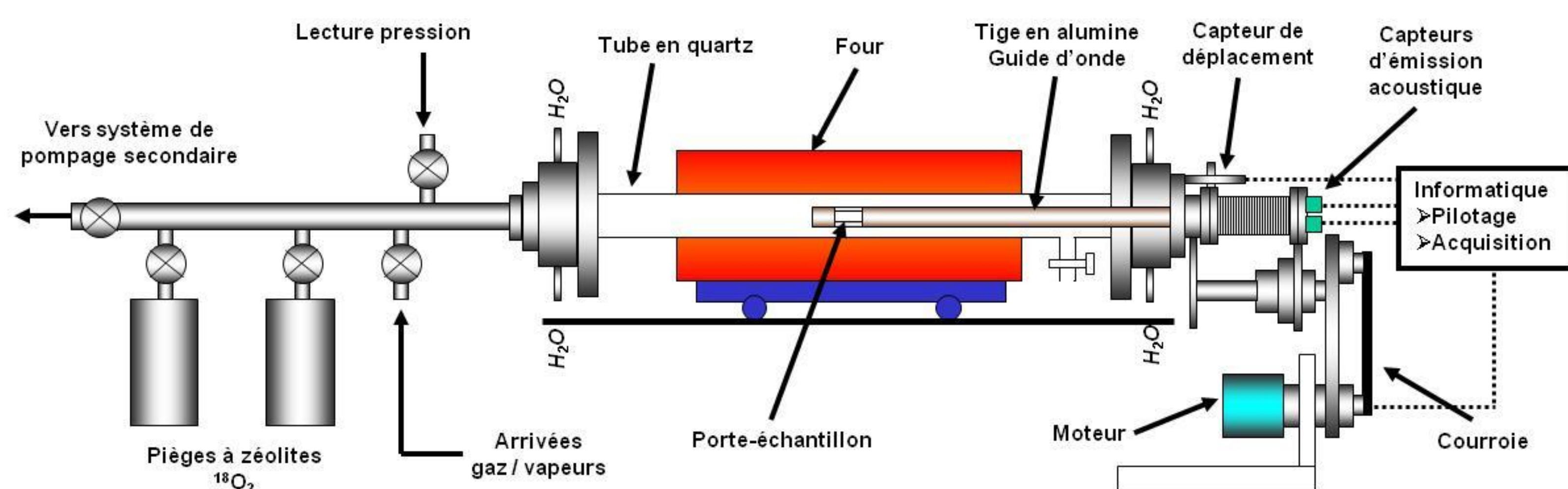


Schéma décrivant le montage développé pour l'étude des matériaux métalliques à haute température, sous chargement mécanique et en atmosphère contrôlée

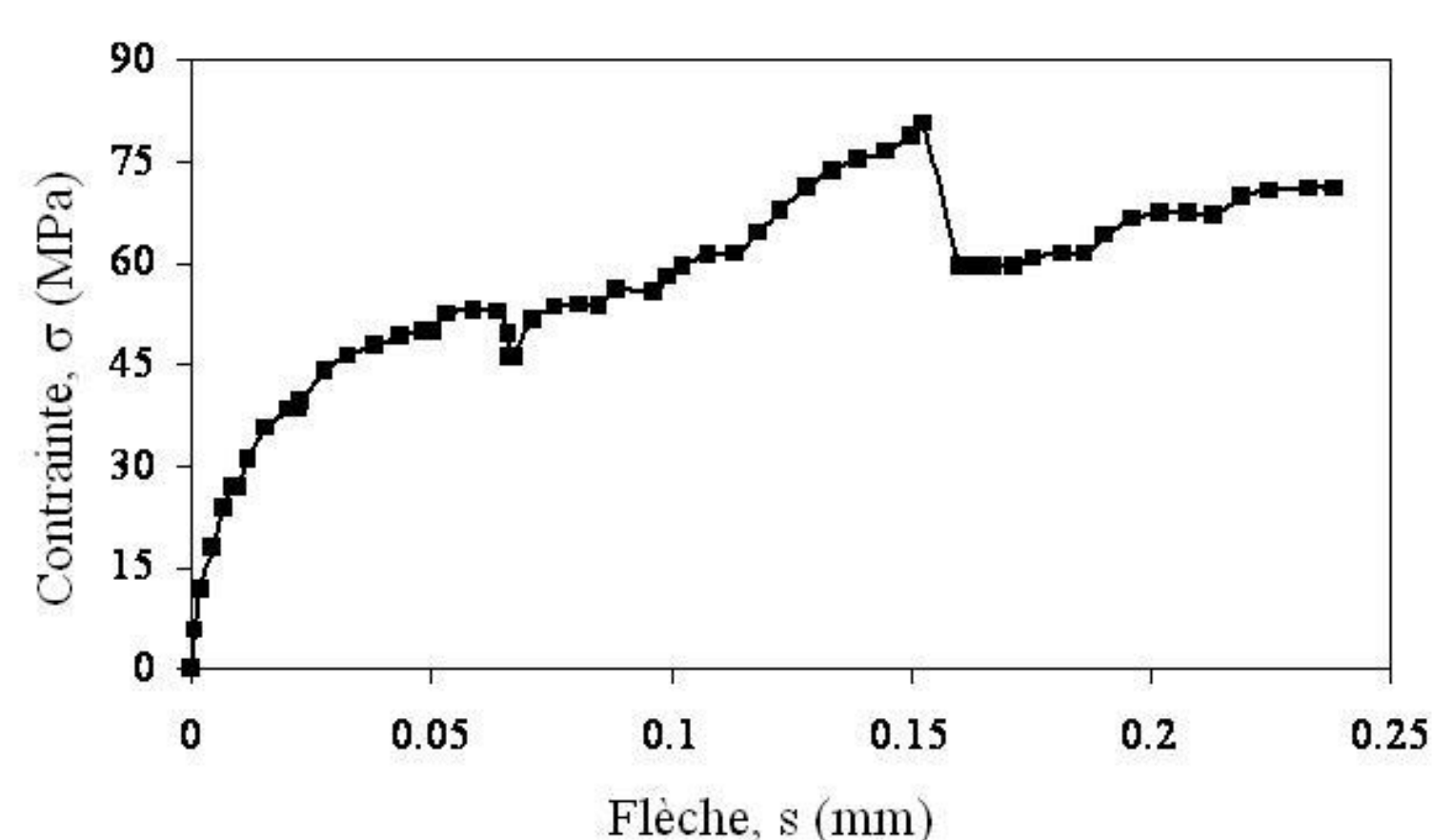
Caractéristiques principales :

- Température maximale : 900°C
- Atmosphères : Ar, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, air, enrichissement éventuel en vapeur d'eau
- Possibilité de marquage isotopique avec <sup>18</sup>O
- Sollicitation en traction uni-axiale ou en flexion 4 points
- Suivi des essais par émission acoustique

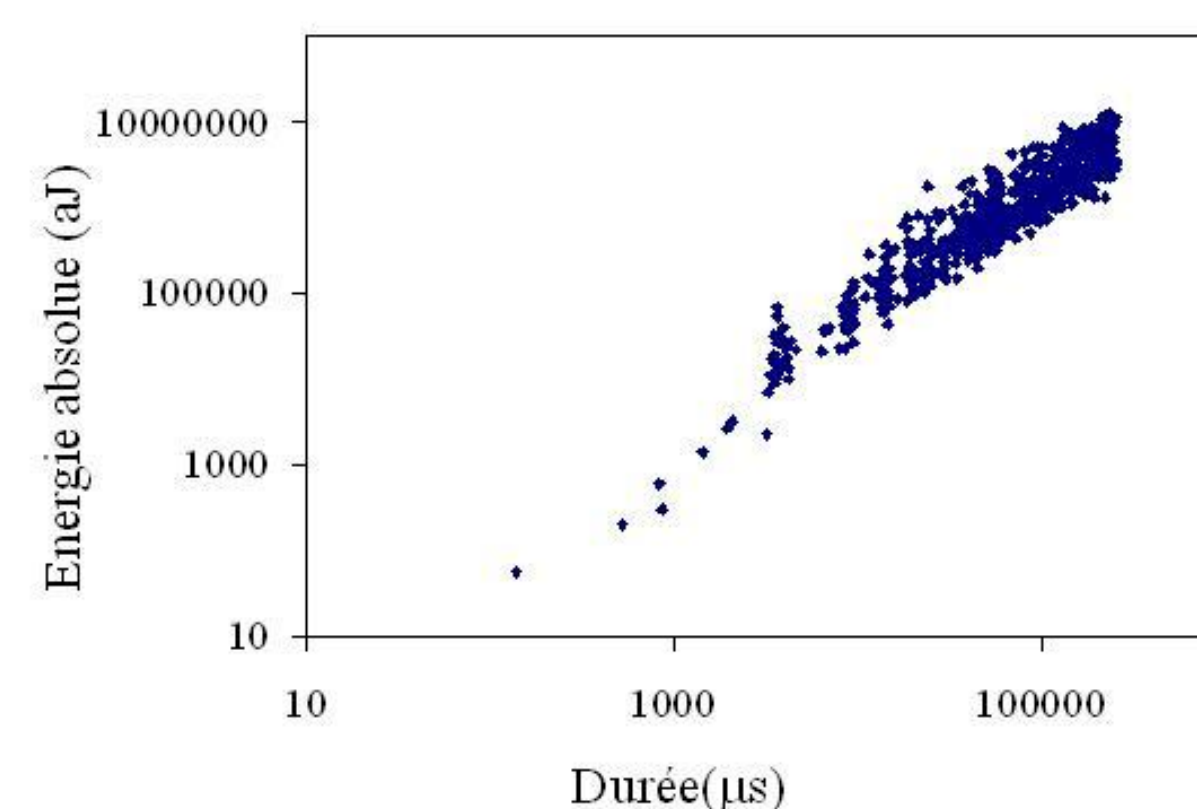
#### 2/ Exemple : Etude de l'endommagement des couches de calamine sur acier doux

- Croissance des couches d'oxyde à 900°C en atmosphère sèche ou en atmosphère humide
- Tests de flexion 4 points à 700°C

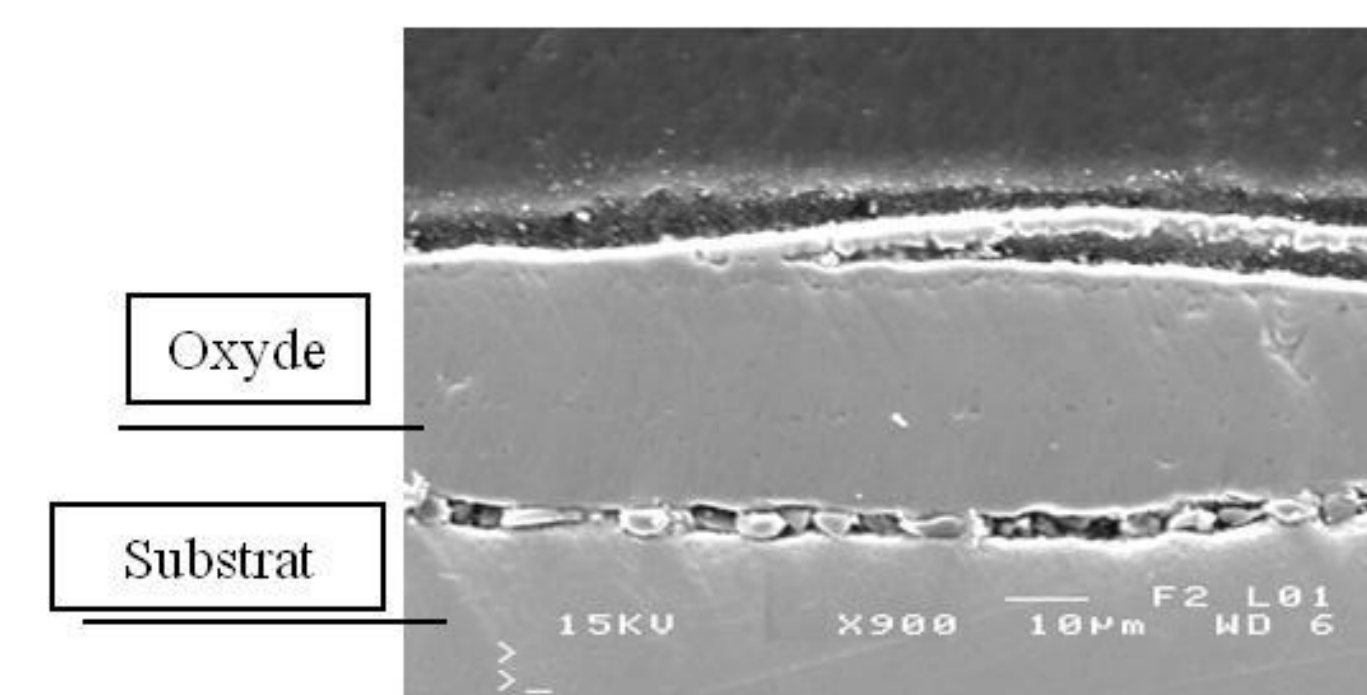
Résultats des tests de flexion 4 points (contrainte maximale en fonction de la flèche)



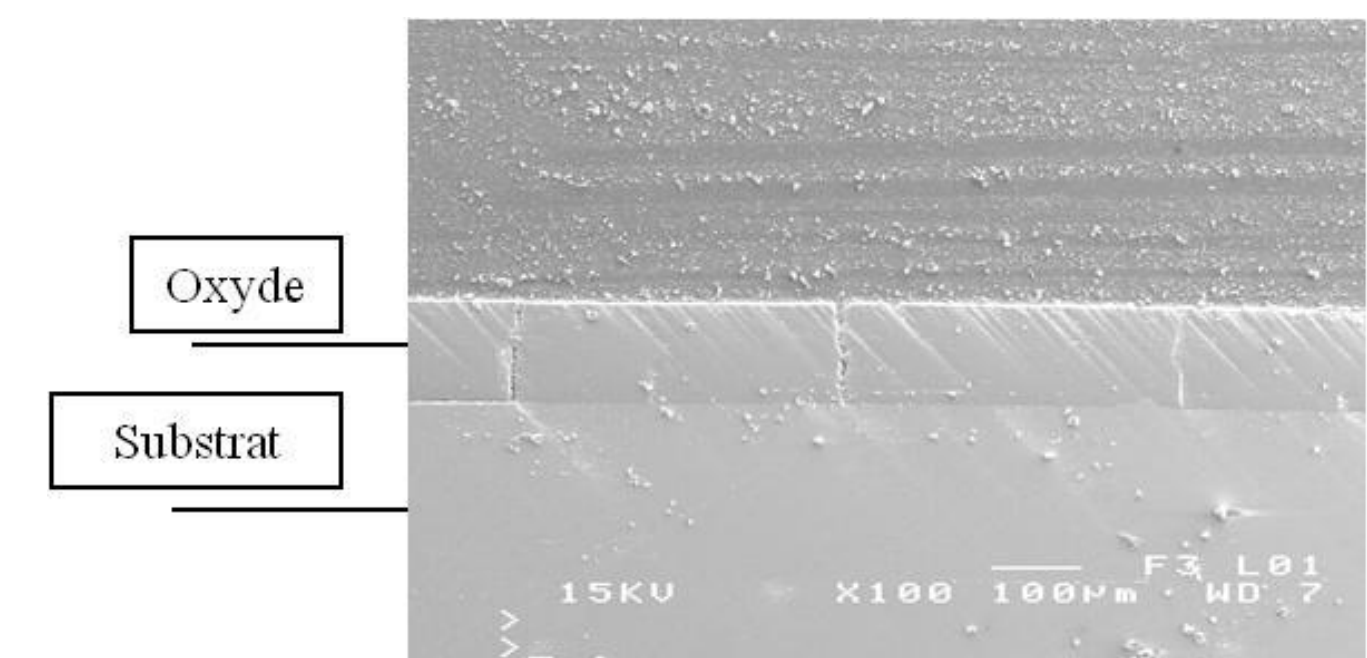
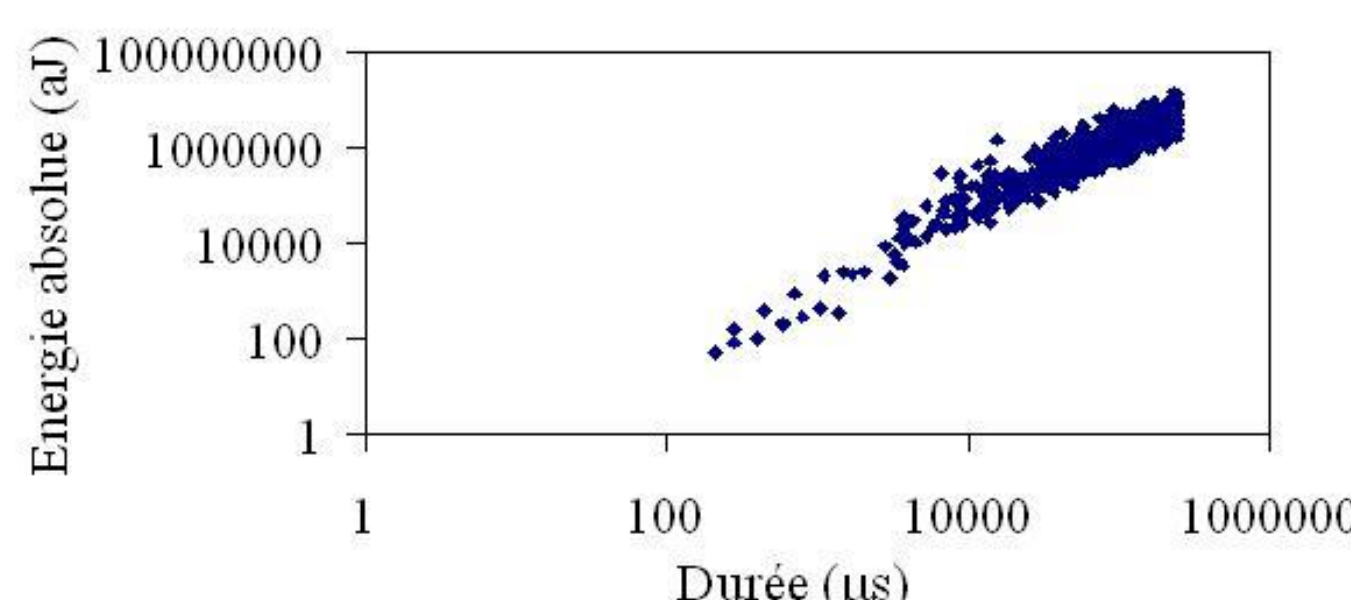
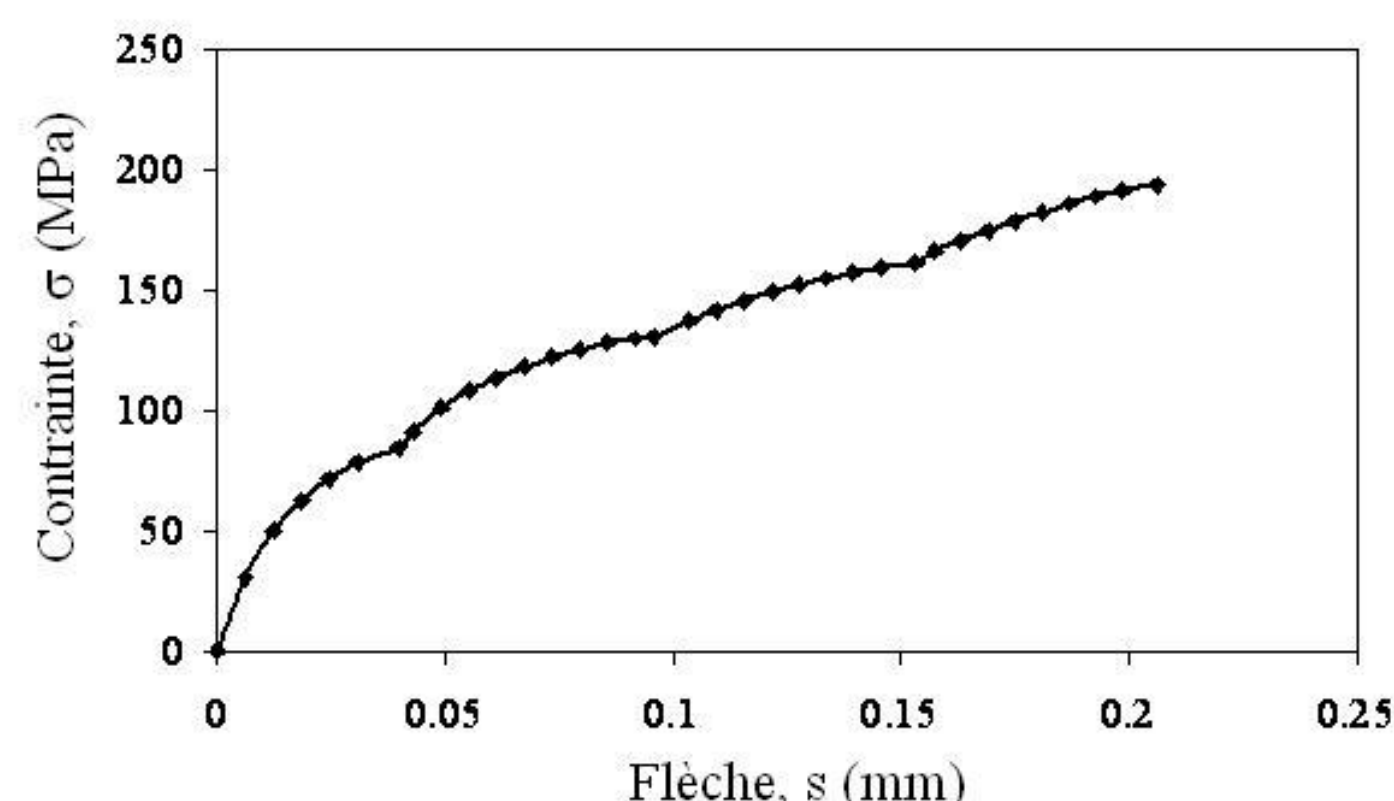
Emission acoustique pendant l'essai de flexion (énergie des salves en fonction de leur durée)



Observations post-mortem de coupes transverses en microscopie électronique à balayage



Atmosphère sèche

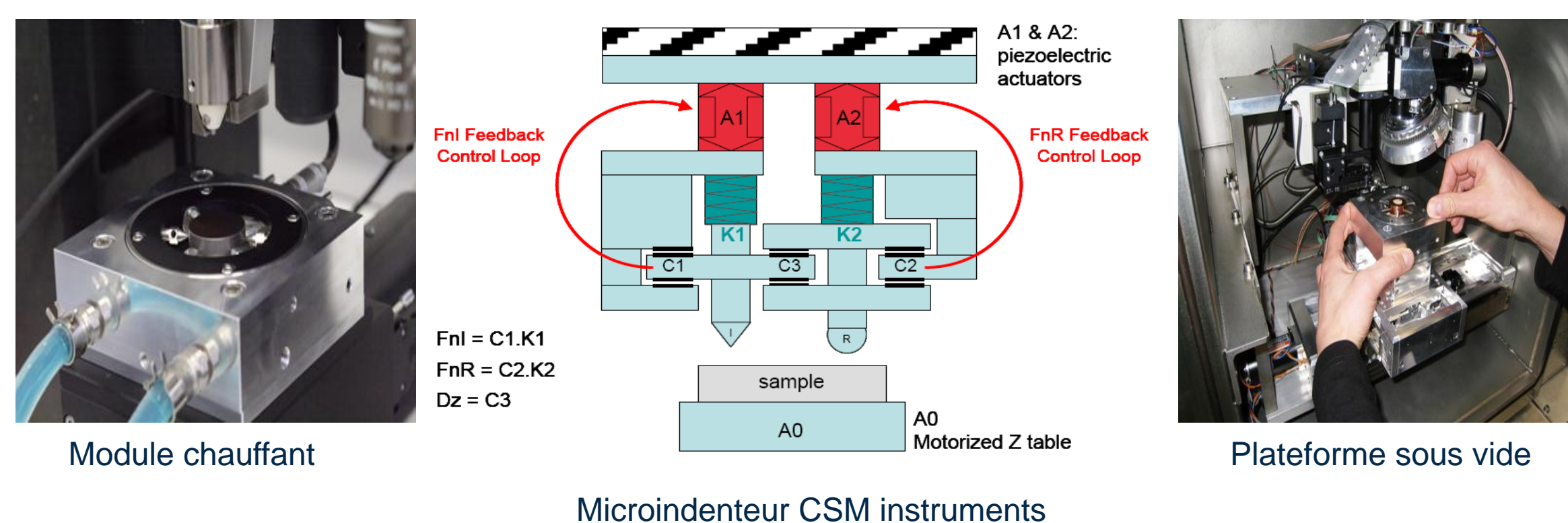


Atmosphère humide

- Mise en évidence du rôle de l'humidité sur les mécanismes d'endommagement des couches de calamine

### Perspectives

#### 1/ Développement d'un microduromètre haute température (1000°C)



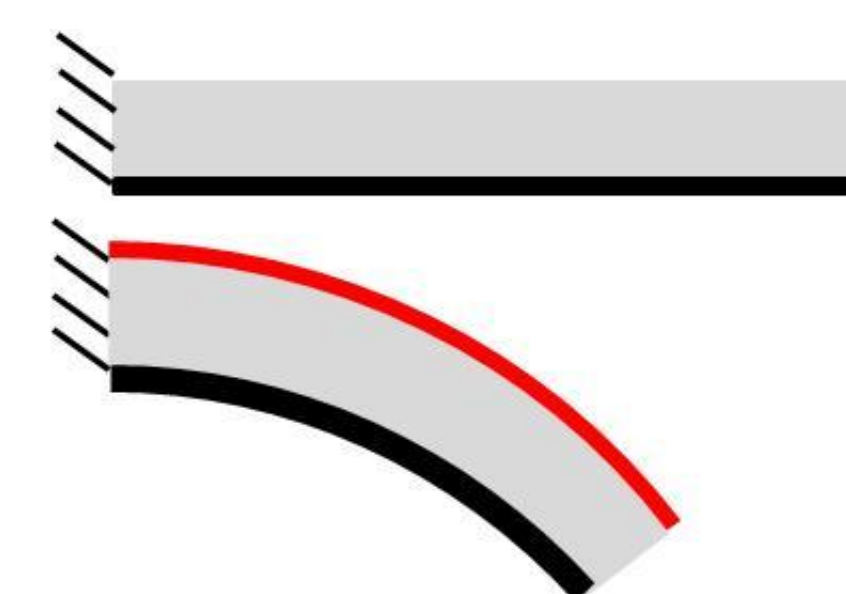
- Gamme de force : 100 mN à 10 N
- Fonctionnement sous vide secondaire (10<sup>-7</sup> mbar)
- Développement réalisé avec CSM Instrument
- Premiers tests de qualification et de validation prévus en Septembre 2011

**Objectif : atteindre les lois de comportement des films de surface en température, en couplant les mesures à une approche inverse**

#### 2/ Développement d'un test de deflectométrie haute température (1000°C)

Principe :

- Oxyder une face de lame mince métallique en température (l'autre face étant protégée par un dépôt)
- Suivre in-situ la déflexion de la lame mince pendant la croissance de l'oxyde



- Développement réalisé avec la société PYROX dans le cadre d'un projet Région (SIGMA-FILM)

**Objectif : Déterminer les contraintes mécaniques générées pendant la croissance des films de surface en température (recours à une approche inverse)**