



## Microscopie Electronique et à Force Atomique

Microscopie Electronique en Transmission

Microscopie Electronique à Balayage

Microscopie à Force Atomique

### Présentation

Les thématiques de recherche abordées au sein du plateau de microscopie concernent la recherche fondamentale et à vocation technologique à travers des contrats industriels sur les nouveaux matériaux en particulier sur la compréhension des relations structures/propriétés.

Les microscopes TEM, MEB et AFM permettent réaliser les études structurales par diffraction électronique et différents types d'imagerie multi échelle du macro ( $\mu\text{m}$ ) au nano (nm). Il est également possible d'utiliser des outils de simulations pour l'interprétation des images observées (structures, défauts, contraintes...). Enfin une des spécificités du laboratoire est d'avoir une large gamme de portes échantillons permettant de faire de la microscopie électronique in-situ en température de la température de l'hélium liquide à plus de 1000°C.

### Microscopie Electronique en Transmission

Imagerie, Analyses Structurales et Chimiques en Microscopie Electronique Haute Résolution (MEHR)  
Résolution limite 0.8 Å

Contact : [Richard Retoux](#)

#### JEOL ARM 200 F

Microscope Haute Résolution Double Corrigé  
200KV

Canon émission de champ Cold FEG 200kV

Pièce polaire UHR (résolution point 0.10nm)

Détecteur HAADF (résolution 0.078nm)

Détecteur BF (résolution 0.136nm)

Caméra numérique GATAN USC1000

Caméra numérique GATAN Orius

Correcteur sonde CEOS

Correcteur image CEOS

Détecteur EDX JEOL Centurion

Spectromètre EELS GATAN GIF QUANTUM ER

Porte objet double tilt (+/- 25°) amb

Porte objet double tilt (+/- 25°) refroidi Liq N<sub>2</sub>





### JEOL F200

#### Microscope Haute Résolution Cold FEG 200KV

- Canon émission de champ Cold FEG 200kV
- Pièce polaire HR (résolution point 0.23nm)
- Détecteur HAADF (résolution 0.16nm)
- Détecteur BF
- Caméra numérique Gatan RIO 16 option in-situ
- Caméra numérique ASI Medipix3
- Détecteur EDX JEOL Centurion XL
- Porte objet double tilt (+/- 35°) amb
- Porte objet simple tilt Tomo cryo- transfert (+/- 70°) refroidi Liq N<sub>2</sub>
- Porte objet simple tilt Tomo (+/- 70°)
- Précession / ACOM TEM
- Nanomegas Digistar Astar

### FEI TECNAI G<sup>2</sup> 30 UT

#### Microscope Haute résolution LaB<sub>6</sub> 300KV

- Pièce polaire Utra Twin (résolution point 0.17nm)
- Caméra numérique Gatan USC1000
- Détecteur EDX EDAX
- Porte objet double tilt (+/- 30°) amb



### Imagerie

- Imagerie Haute Résolution MEHR
- Scanning Transmission Electron Microscopy STEM
  - \* High Angle Annular Dark Field HAADF
  - \* Bright Field BF
  - \* Annular Bright-Field ABF
- Imagerie filtrée en perte d'énergie
- Spectroscopie Perte d'Énergie Electronique EELS
- Imagerie et études structurales in situ en fonction de la température de l'hélium liquide jusque 1000°C

### Simulations

Outils de simulation d'images

JEMS  
Mc TEMPAS

## Microscopie Electronique à Balayage

Contact : **Xavier Larose**

Imagerie et Analyses Haute Résolution en mode Balayage (MEBHR)  
Résolution limite 1nm

### Appareils / matériels

#### JEOL JSM 7200F

Haut Vide (HV)

Détecteur Everhart Thornley SE2

Détecteur d'électrons rétrodiffusés BSE

Vide Partiel (LV)

Détecteur Everhart Thornley SE2

Détecteur de Diffraction d'électrons rétrodiffusés  
EBSD

Observations / Analyses In situ

Platine chauffante (max 1500° C)

Détecteur Haute Température SE2 BSE Krytur

Platine de traction, essais mécaniques

Option MEB en mode transmission STEM

#### ZEISS SUPRA 55

Détecteur Everhart Thornley SE2

Détecteur d'électrons rétrodiffusés AsB

Détecteur de Diffraction d'électrons rétrodiffusés  
EBSD

Observations / Analyses In situ

Imagerie de -90° C à l'ambiante

Options Cryo Coupe

Cryo Transfert



## Microscopie à Force Atomique

Contact : **Sandrine Froissart**

Mesures de topographie, de rugosité  
Mesures électriques et magnétiques  
Mesures nano-mécaniques

## Appareils / matériels

### MOLECULAR IMAGING PICOSCAN - LE

Résolution : Z : 0,1 nm  
X-Y scanning (max) : 75 $\mu$ m x 75 $\mu$ m  
Z range : 10 $\mu$ m  
Taille échantillon (max) : L20 X I20 X H 8 mm  
Environnement : Air  
Modes :  
Intermittent (Tapping)  
Contact  
Mode Electrique (Conductive-AFM)



### BRUKER ICON DIMENSION – NANOSCOPE V

Résolution (pixel max) : Z : 0,1 nm  
X-Y scanning (max) : 90  $\mu$ m x 90  $\mu$ m  
Z range (max) : 10  $\mu$ m  
Taille échantillon (max) : 200 x 200 x 30 mm  
Environment : Air  
Modes :  
Peak Force Tapping incl. ScanAsyst  
Modes Electriques et Magnétiques  
C-AFM, SCM, SSRM, EFM, MFM, PFM  
Mode Nano-mécanique (PF-QNM)  
Force spectroscopie

