

## Appel à projets FR SPE 2025

La Fédération de Recherche du CNRS Spectroscopies de PhotoEmission (FR CNRS 2050 SPE), lance son deuxième appel à projets pour l'année civile 2025. Le présent document définit le déroulement de cet appel.

### 1. Objectif de l'AAP

L'appel à projets a pour objectif de permettre aux chercheurs, enseignants chercheurs, ingénieurs, postdoctorants et doctorants des différents laboratoires de la FR SPE de pouvoir réaliser des expériences sur l'un de neuf dispositifs sélectionnés (voir la liste des dispositifs ainsi que leurs spécificités en annexe 1). Avant de déposer un projet, il est fortement conseillé de contacter le responsable du dispositif expérimental ciblé pour s'assurer que ce dernier est bien adapté au projet.

### 2. Calendrier de l'AAP, procédure de soumission et de sélection des projets

La procédure de sélection des projets obéit au calendrier suivant :

- **15 juillet – 15 octobre 2024** : période d'**ouverture officielle de l'AAP**, c'est-à-dire période pendant laquelle les projets pourront être déposés. Les dossiers doivent être construits à partir du formulaire idoine (annexe 2). Ils sont constitués, notamment, d'un court résumé, d'une page de description scientifique et d'une synthèse financière. **Les projets sont à soumettre par courriel à la fédération via l'adresse [bruno.domenichini@u-bourgogne.fr](mailto:bruno.domenichini@u-bourgogne.fr)** en précisant en sujet « AAP FR SPE 2025 ».
- **16 octobre – 15 novembre** : sélection des projets et détermination des attributions financière par le comité scientifique de la FR SPE et publication des résultats sur le site de la FR SPE (<https://fr-spe.cnrs.fr/>).
- **16 novembre – 20 décembre** : détermination des dates de réalisation des expériences en concertation avec le responsable du dispositif concerné et engagement des dépenses par la FR SPE.
- **A partir du 2 janvier 2025** : réalisation des expériences.

### 3. Types de projets soutenus par la FR SPE et critères d'évaluation

La FR SPE soutient, dans le cadre de cet AAP, des séries d'expériences se déroulant sur 1 à 5 jours sur l'un des neuf positifs spécifiques de la fédération (voir annexe 1) plus un dispositif situé en Belgique en lien avec la fédération. Les projets seront sélectionnés à partir des critères suivants :

- la qualité scientifique du projet incluant notamment le ressourcement scientifique à l'état de l'art dans un domaine d'excellence, le degré de rupture ou la prise de risque scientifique,
- la potentialité d'un impact structurant via le développement de collaborations à long terme entre équipes de la FR SPE en incluant des aspects inter-disciplinaires,
- l'impact potentiel pour répondre aux grands enjeux sociétaux (santé, changement climatique, développement durable, ...),
- la potentialité d'un impact majeur des résultats pour la recherche de financements supplémentaires (ANR, Europe, monde socio-économique),
- le fait que le projet s'inscrive au sein d'un travail de thèse,
- le pourcentage de co-financement apporté par le porteur de projet.

#### 4. Conditions d'éligibilité des projets

Les propositions de projets soumises à l'AAP de la FR SPE doivent être portées par un membre permanent ou non permanent (chercheur, EC, IR, postdoctorant, PhD) issu d'un des laboratoires de la fédération.

#### 5. Cadrage financier et durées

L'AAP a pour objectif d'aider à financer des expériences se déroulant sur une période de 1 à 5 jours. Le coût journalier des expériences est indiqué dans les fiches relatives aux dispositifs proposés (voir Annexe 1). La demande financière doit intégrer une partie au moins du temps-machine et, possiblement, une partie des frais annexes (transport, logement). Les expériences devront avoir lieu lors du premier semestre 2025.

#### 6. Engagement du porteur de projet et des membres de son équipe

Les lauréat-e-s d'un projet s'engagent à :

- remercier la FR SPE dans toute communication orale ou écrite (poster, conférence, séminaire, workshop, rapport d'activité, rapport de stage, ...) en y apposant notamment les logos de la FR et du CNRS. Dans le cas d'un article ou document écrit, la mention « This work has been supported by the FR CNRS 2050 SPE » doit être apposé au sein des remerciements ;
- impliquer, en tant que co-auteur(s), la/le(s) responsable(s) du dispositif sur lequel les expériences ont été menées dans toute communication ou publication ;
- constituer, à échéance du projet, et transmettre à la FR SPE, un rapport d'expérience de 2 pages maximum. Ce rapport devra être fourni au plus tard 6 mois après la réalisation des expériences.

## Annexe 1 : dispositifs disponibles

Dispositif	lieu	disponibilité annuelle	coût	Responsable(s) du dispositif
<i>Profilage XPS par faisceaux d'ions</i>	Plateforme CEFS2 ILV UMR 8180 Versailles	10 jours	1500 €/jour	Mathieu Frégnaux Muriel Bouttemy
<i>Energie variable (8 eV - 1487 eV)</i>	Plateforme OPERANDO IRCELYon UMR 5256 Villeurbanne	10 jours	640 €/jour	Luis Cardenas
<i>Energie variable (21 eV - 3000 eV)</i>	Plateforme SASS IP UMR 6602 Clermont-Ferrand	10 jours	250 €/jour	Christine Robert-Goumet Guillaume Monier
<i>HAXPES &amp; Cryo XPS</i>	Plateforme Surface/ARCEN ICB UMR 6303 Dijon	10 jours	250 €/jour	Olivier Heintz
<i>Couplage mécanique-XPS</i>	LTDS UMR 5513 Lyon	5 jours	350 €/jour	Jules Galipaud
<i>XPS - AES - TofSims - boite à gants - valises transferts - coupes transverses &amp; FIB Environnement dédié au batteries Li</i>	Plateforme XRISE IPREM UMR 5254 Pau	10 jours	XPS : 636 €/jour AES-1 : 436 €/jour AES-2 : 636 €/jour AES-FIB : 750 €/jour CP : 263 €/jour TofSims : 786 €/jour	Jean-Bernard Ledeuil Dominique Foix
<i>Plateforme HR-XPS/spin-ARPES</i>	IJL UMR 7198 Nancy	5 jours	1000 €/jour	Yannick Fagot Geoffroy Kremer
<i>Plateforme Imagerie-XPS</i>	IMN UMR 6502 Nantes	10 jours	300 €/jour	Vincent Fernandez
<i>NAP-XPS</i>	Institut Chevreul FR 2638 / UCCS UMR 8181 Lille	5 jours	1250 €/jour	Pardis Simon
<i>HAXPES Ga-K<math>\alpha</math></i>	IMEC – Hasselt University	5 jours	1000 €/jour	Thierry Conard

## Plateforme CEFS2 : profilage XPS par faisceaux d'ions ILV UMR 8180 CNRS-UVSQ - Versailles

### Analyse en profondeur par spectrométrie de photoélectrons X : séquences successives d'analyses XPS et d'abrasion ionique (monoatomique $\text{Ar}^+$ et/ou cluster $\text{Ar}_n^+$ )

#### Caractérisations disponibles :

2 spectromètres Thermo Scientific pour l'analyse en profondeur : ESCALAB 250 Xi, NEXSA

- Profilage ionique source monoatomique  $\text{Ar}^+$  et source cluster  $\text{Ar}_n^+$
- Imagerie XPS : serial mapping ( $0.5 \times 0.5 \text{ mm}^2$  jusqu'à  $3 \times 3 \text{ mm}^2$ ) et parallel imaging (champ de vue jusqu'à 1 mm)
- Ultraviolet Photoelectron Spectroscopy (UPS)
- XPS résolue en angles (AR-XPS): tilt jusqu'à  $90^\circ$
- Reflection Electron Energy Loss Spectroscopy (REELS)
- Low Energy Ion Scattering (LEIS)



#### Sources disponibles :

- Sources X monochromatique (spot de 10 à  $900 \mu\text{m}$ ) : Al  $K\alpha$ : 1486.6 eV
- Source UV :  $\text{He}^I$ ,  $\text{He}^{II}$  : 21,2 eV, 40,8 eV
- Twin anode : source non monochromatée : Al/Mg Al  $K\alpha$ : 1486.6 eV – Mg  $K\alpha$ : 1253.6 eV

#### Type d'échantillons :

- Poudres possibles
- Echantillons massifs conducteurs et isolants  
(taille maximale 6 cm x 6 cm, épaisseur maximale 2 cm)

#### Spécificités :

- Canons à ions MAGCIS™ (NEXSA et Escalab 250 Xi) Energie : 0.5-4 keV / 2-8 keV
- Source d'ions à double faisceau (monoatomique  $\text{Ar}^+$  et cluster  $\text{Ar}_n^+$ ) Cluster size : 75 to 2000 atoms
- Source d'ions  $\text{He}^+$  : 1 keV
- Rotation zalar
- Porte-échantillon chauffant ( $1000^\circ\text{C}$ )
- Canons à compensation de charge (in-lens, external et high energy - REELS)
- Valise de transfert boîte à gants
- Valise de transfert UHV adaptable

**Contacts :** *Mathieu Frégnaux et Muriel Bouttemy* : [cefs2@uvsq.fr](mailto:cefs2@uvsq.fr)

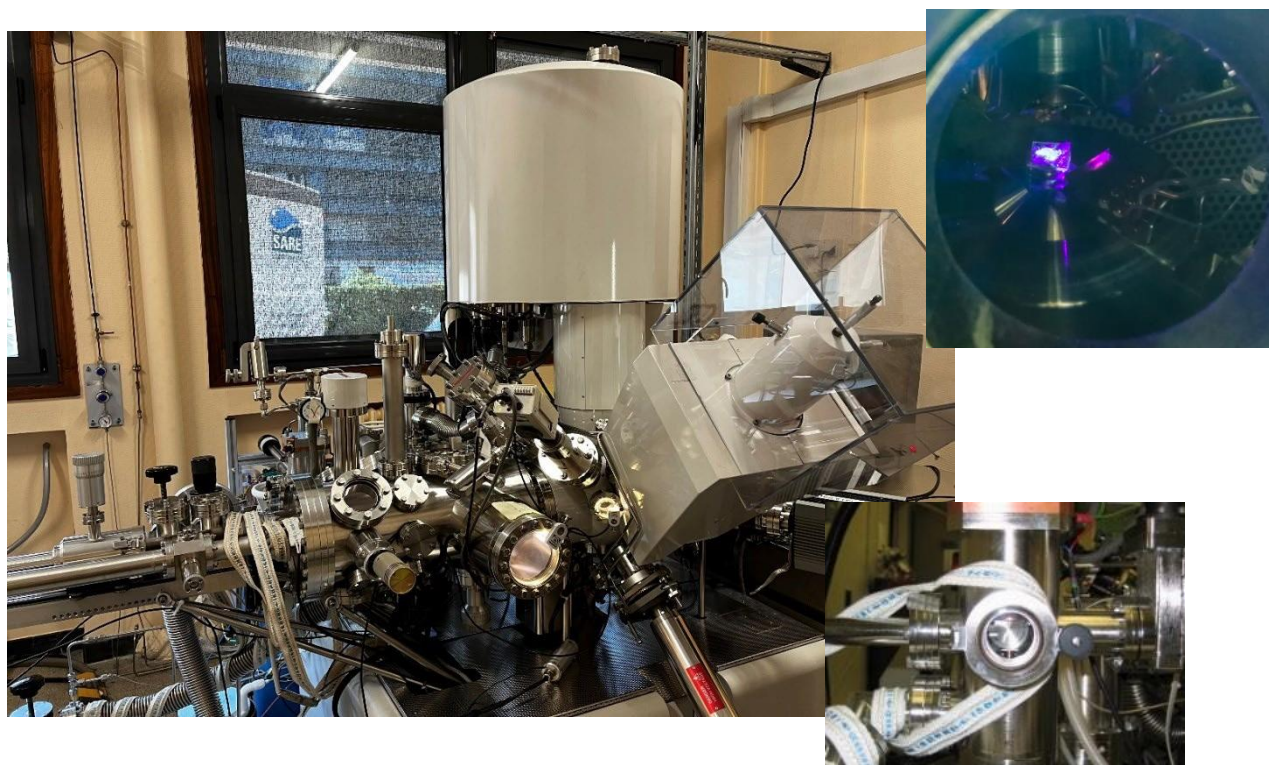
## Plateforme Operando : photoémission à énergie variable (8 - 1487 eV) : IRCELYON UMR 5256 CNRS - Villeurbanne

### Détermination de la structure électronique de matériaux fonctionnels par photoémission à basse énergie

**Techniques disponibles** : HR-XPS and HR-UPS à énergie variable et Low Energy Ion Scattering (LEIS). Toutes les techniques peuvent être réalisées sans déplacer l'échantillon de sa position initiale.

**Spécificités** : source UV à énergie variable He (21,22 eV, 40,81 eV), Xe (8,46 eV, 9,44 eV), Ar (11,8 eV, 29,2 eV) et Ne (16,6 eV, 26,8 eV). Source X monochromatisée Al-K $\alpha$  (1486.6 eV) couplée à un détecteur KRATOS DLD.

**Environnement-échantillon** : une cellule de réaction *in situ* destinée à reproduire les conditions d'un réacteur en catalyse (1 bar). Système d'injection liquide pour la préparation de catalyseurs (ALI). Les deux systèmes permettent une analyse *in situ* sans exposer l'échantillon à l'air.



**Ircelyon**

INSTITUT DE RECHERCHES  
SUR LA CATALYSE  
ET L'ENVIRONNEMENT

Contact : [luis.cardenas@cnrs.fr](mailto:luis.cardenas@cnrs.fr)



**Plateforme SASS, énergie variable (21 - 2984 eV) :**  
**Institut Pascal UMR 6602 CNRS-UCA - Clermont-Ferrand**

**SPECS ProvenXPS system équipé d'un Analyseur hémisphérique 2D-CMOS  
 couplé à un bâti de préparation**

**Caractérisations disponibles :**

- Angle Resolved X-ray/UltraViolet Photoelectron Spectroscopy (AR-XPS/AR-UPS)
- Auger Electron Spectroscopy (AES)
- Reflection Electron Energy Loss Spectroscopy (REELS)
- Profilage ionique + XPS

**Sources disponibles :**

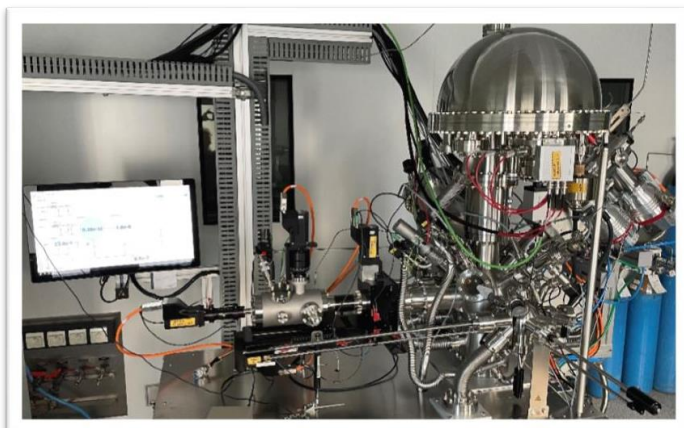
- Source UV : HeI, HeII : 21,2 eV, 40,8 eV
- Sources X (spot 500  $\mu\text{m}$ ) : Al K $\alpha$ : 1486,6 eV - Ag L $\alpha$  : 2984,2 eV
- Canon à électrons : Energie 0,02 - 5 keV

**Type d'échantillons :**

- Poudres
- Echantillons massifs (1.5 cm x 1.5 cm)

**Spécificités :**

- Canon ionique monoatomique et Canon cluster Argon
- Porte-échantillon chauffant (1000 °C) et refroidissant (LN2 : -150°C)
- Canon électron neutralisation des charges de surface
- Chambre de préparation couplée :
  - Traitement thermique de RT - 800°C
  - Dépôt métalliques (Ga, In, ...)
  - Traitement plasma faible puissance (N<sub>2</sub>)
  - Bride CF40 disponible pour connexion à une valise de transfert
- Développement de modèles d'aide à l'interprétation.



**Contacts :**

[Christine.robert-goumet@uca.fr](mailto:Christine.robert-goumet@uca.fr)  
[Guillaume.monier@uca.fr](mailto:Guillaume.monier@uca.fr)

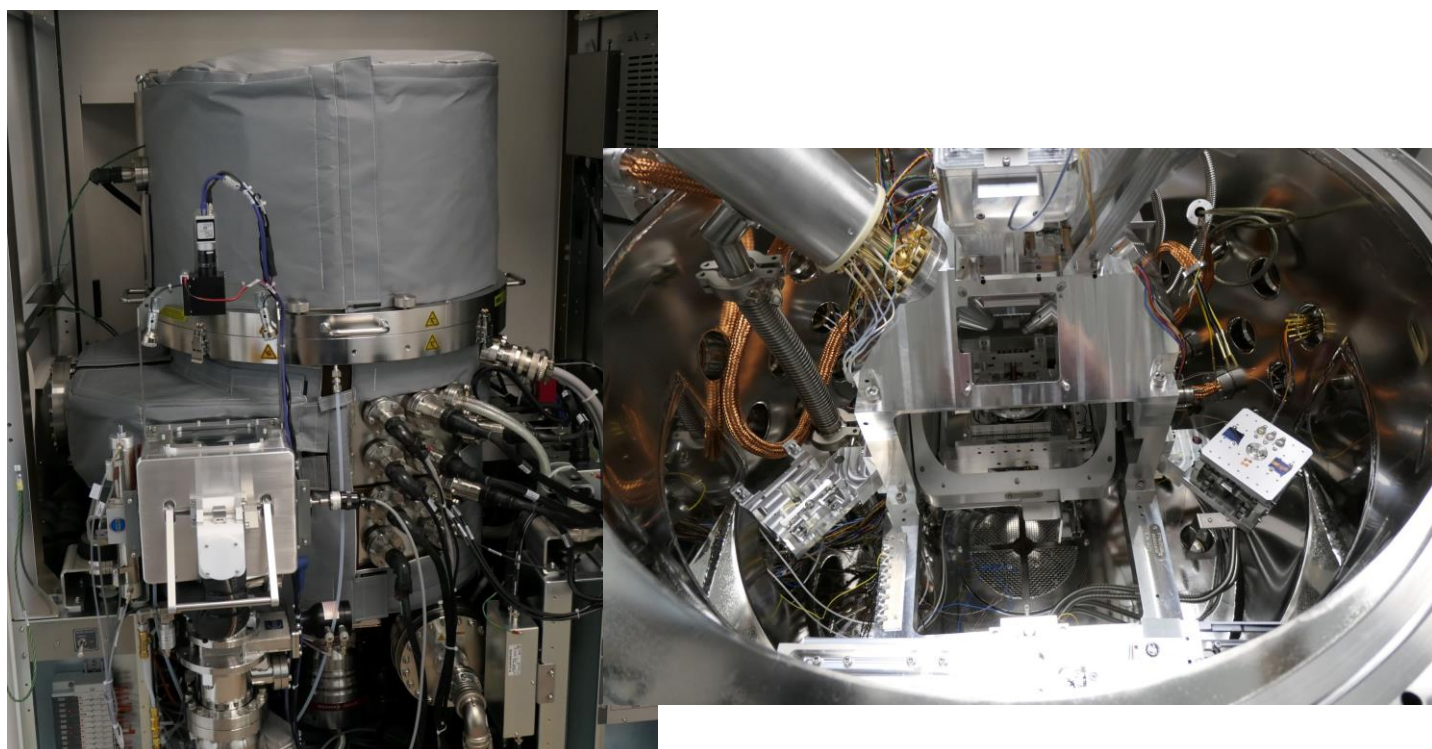
## Plateforme Surface/ARCEN : photoémission à haute énergie (1487 & 5415 eV) et cryo-XPS : ICB UMR 6303 CNRS - Dijon

### Spectrométrie de Photoélectrons X à haute énergie - cryo-XPS

**Techniques disponibles** : XPS & HaXPES (PHI QUANTES), XPS en angle variable, profilométrie par bombardement ionique ( $\text{Ar}^+$  de 0,5 à 4 keV), cryo-XPS.

**Spécificités** : sources RX monochromatiques Al-K $\alpha$  (1486.6 eV) et Cr-K $\alpha$  (5414,9 eV) ; résolution latérale : 10  $\mu\text{m}$  (20  $\mu\text{m}$  pour source Cr)

**Environnement échantillon** : introduction rapide d'échantillons, hot/cold stage ( $-150 \leq T \leq 250$  °C), valise de transfert, neutralisation électronique,



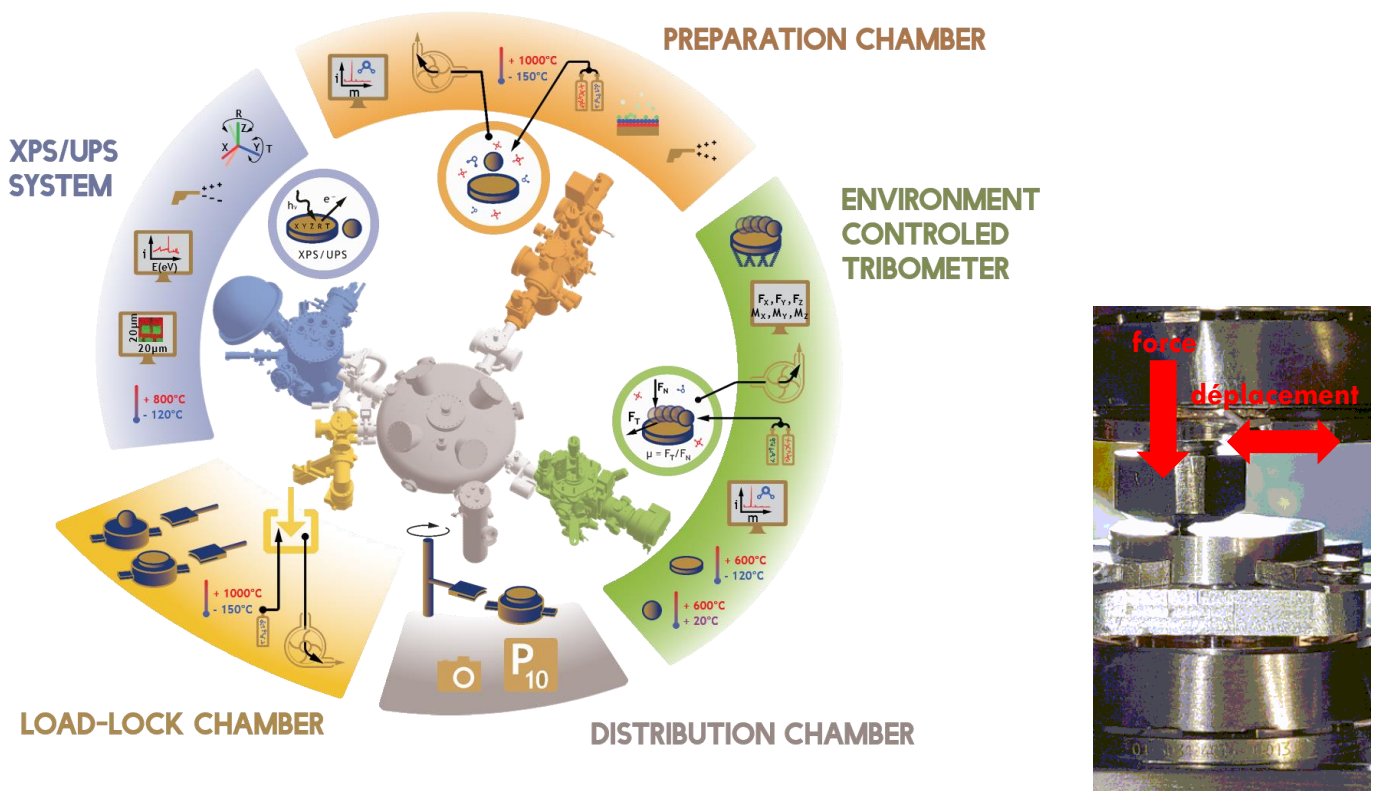
## Plateforme Tribologie Analytique en Environnement Contrôlé : couplage sollicitation mécanique et spectroscopies : LTDS UMR 5513 - ECULLY

### Etude de l'effet de la sollicitation mécanique (frottement, indentation, contraintes) sur la physico-chimie de surface.

**Techniques disponibles** : XPS (Al K $\alpha$ ), UPS (He I et II), AES et REELS (canon électron 10kV). Contrôle de la température de -120°C à 600°C. Bombardement Ar<sup>+</sup> 250V à 3kV.

**Spécificités** : toutes les sources focalisent sur le même point de l'échantillon. Taille du spot XPS variable de 10  $\mu$ m à 200  $\mu$ m, résolution AES 200 nm. Intègre un spectromètre de masse.

**Environnement-échantillon** : Le spectromètre est intégré dans un cluster UHV avec transfert entre les chambres permettant de préparer les échantillons (abrasion ionique 30 x 30mm, Pulvérisation RF magnétron, cellule d'adsorption moléculaire) et de les solliciter mécaniquement (deux échantillons en vis-à-vis, déplacements relatifs en XYZ et rotation, force appliquée jusqu'à 10N) dans un environnement contrôlé (température de -120°C à 600°C, pression de gaz 10<sup>-9</sup> à 1000 hPa). Une valise de transport peut apporter les échantillons de l'extérieur sous Ar.





## Plateforme XRISE - IPREM UMR 5254 - Pau

### Analyse physico-chimique de surface multi technique XPS / Auger / TOF-SIMS

**Types d'échantillons :** matériaux solides et/ou liquides (si travail à froid), sensibles ou non à l'air, préparation en BAG possible ; coupes mécaniques, polissages mécaniques, polissages ioniques, coupes microtomes.

#### Techniques disponibles :

##### 1) HR-XPS Thermo Escalab 250 Xi

###### Caractéristiques / options :

Introduction (sas) couplé BAG ultra pure (<1ppm O<sub>2</sub> / H<sub>2</sub>O).

Sources RX monochromatiques Al-K $\alpha$  (1486.6 eV) et Ag-L $\alpha$  (2984.3 eV) ; résolution latérale : 200  $\mu$ m - 900 $\mu$ m (étendu à 20  $\mu$ m par sélection d'aire).

UPS He I/II, source UV à énergie variable He (21,22 eV, 40,81 eV).

Canons à ions MAGCIS™, énergie : 0.5-4 keV monoatomique Ar<sup>+</sup> ; 2-8 keV cluster Ar<sub>n</sub><sup>+</sup> (cluster size : 75 to 2000 atoms), UHV prep chamber + cyclage ; sample stage@room or N<sub>2</sub> liq températures ; cellule de cylage « insitu ».



##### 2) HR-XPS Thermo Kalpha

###### Caractéristiques / options :

Introduction (sas) couplé BAG ultra pure (< 1 ppm O<sub>2</sub> / H<sub>2</sub>O).

Sources RX monochromatiques Al-K $\alpha$  (1486.6 eV) - résolution latérale : 30-400  $\mu$ m.

Options : ArXPS module, compucentric rotation module.



##### 3) ToFSims PHI Trift V – MsMs tandem

###### Caractéristiques / options :

Sample stage @ room or N<sub>2</sub> liq temperature.

UHV prep chamber + 2 valises de transfert (intro/ prep chamber).

Sputtering ion guns : Ar, O<sub>2</sub>/ C60 ion guns/LIMIG Primary source Bi (30keV) et C60 (20keV).

Options : Ga FIB column 15-30keV spot < 100nm - Tomographie FIB TOF.

Cellule de cylage « in-situ ».



##### 4) AES JAMP9500F Jeol

###### Caractéristiques / options :

Schottky FEG [1-30 keV–10pA-150nA] ; résolution SEM 3nm SAM 10 nm (@30 keV 1 nA).

Analyseur d'électrons HSA 7 channels – résolution en énergie variable de 0,05 - 0,5 %

Ar<sup>+</sup> ion gun (gamme d'énergie : 0,5 - 3 keV) / compucentric rotation.

Options : valise de transfert, «cross section sample holder».



##### 5) AES PHI 710 (installation 2024)

###### Caractéristiques / options :

Schottky FEG [1-25 keV–10pA-20nA]. résolution SEM 3nm SAM 6 nm (@25 keV 1 nA)

Analyseur d'électrons coaxial CMA résolution en énergie variable de 0.1 -0.5 %.

Ar Ion gun (gamme d'énergie : 0,5 -5 keV) .

Options : Ga FIB column 15-30 keV spot < 100nm



##### 6) Préparation d'échantillon : «Cross Polisher» CP Jeol

Installé en BAG ultra pure (< 1 ppm O<sub>2</sub> / H<sub>2</sub>O). Gamme d'énergie : 3-6 KeV.



##### 7) Préparation d'échantillon : «Cross Polisher» Technoorg SEM Prep 2.

Options : valise de transfert / travail @ température N<sub>2</sub> liq possible. Gamme d'énergie : 1-16 keV.

**Contacts :** [jledeuil@univ-pau.fr](mailto:jledeuil@univ-pau.fr)  
[dominique.foix@univ-pau.fr](mailto:dominique.foix@univ-pau.fr)



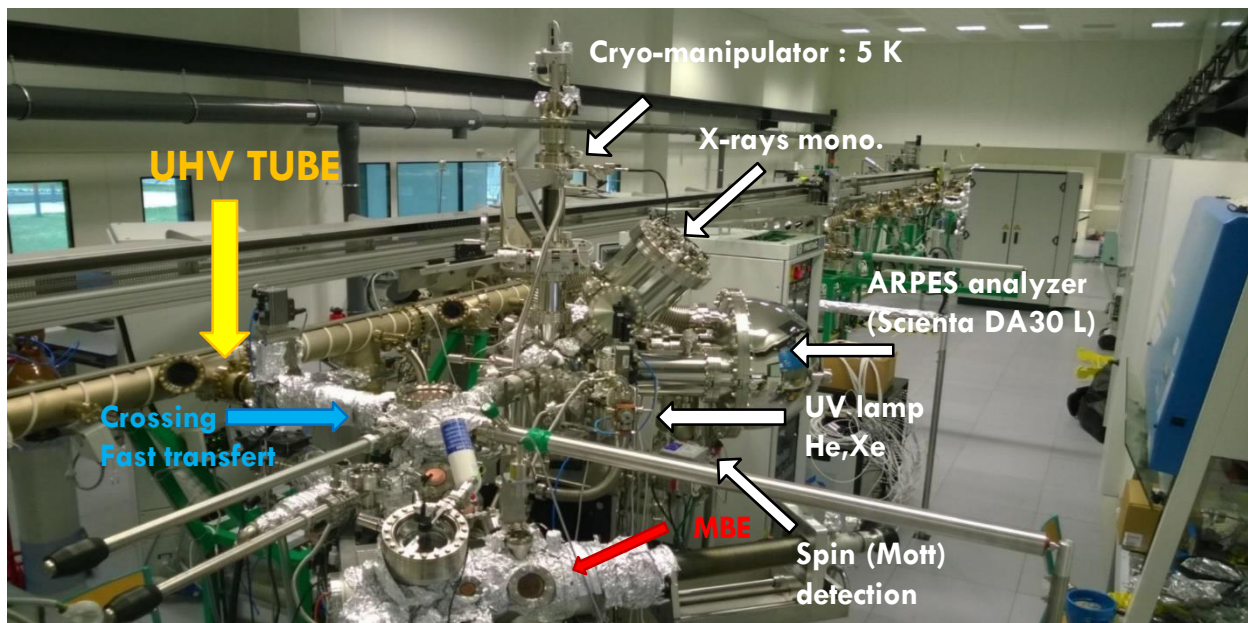
## Plateforme HR-XPS/spin-ARPES : Institut Jean Lamour UMR 7198 CNRS - UL - Nancy

### Analyse physico-chimique et structure de bande dépendant du spin

**Techniques disponibles** : HR-XPS, UPS/ARPES, spin-ARPES, couplées sous UHV (tube Daum) à de nombreux dispositifs de croissance (MBE, MBE réactive, PLD, PVD, ALD) et de caractérisation (RHEED/LEED, STM/AFM, AES résolue spatialement, SEM, MOKE)

**Spécificités** : sources UV monochromatiques He (21,22 eV, 40,81 eV) et Xe (8,46 eV, 9.44 eV) ; source RX monochromatique Al-K $\alpha$  (1486.6 eV,  $\Delta E = 250$  meV) ; analyseur HR Scienta-Omicron DA 30L avec déflectrices permettant de mesurer  $I(E, k_x, k_y)$  sans bouger l'échantillon sur une plage de  $\pm 15^\circ$  (résolution en énergie  $< 5$  meV et résolution en angle  $< 0,05^\circ$ ) ; détecteur de Mott 2D permettant la mesure de 2 composantes de spin (dans le plan et hors plan) ; cryo-manipulateur 5 axes (X,Y,Z,  $\theta$ , tilt) 5 -350 K

**Environnement échantillon** : introduction rapide d'échantillons,  $\mu$ -MBE (4 cellules d'évaporation possibles dont alcalins et oxygène atomique), bombardement ionique Ar $^+$ , recuit à 1200°C (rayonnement et courant direct), traitement oxygène moléculaire/atomique, caractérisation LEED, évaporation à froid (80 K), support échantillon type « plaquette/pelle Omicron »



## Plateforme Imagerie-XPS : Institut des Matériaux de Nantes Jean Rouxel (IMN) – UMR 6502

### Détermination de la composition élémentaire et chimique de la surface résolue spatialement

#### Techniques disponibles :

- Spectromètre Kratos Nova
- Mode Spectroscopie XPS source Al mono. Résolution énergie ultime 0.26 eV
- Imagerie XPS parallèle à différentes énergie, scan en énergie
- Champ de vision (FOV) 900  $\mu\text{m}$  x 900  $\mu\text{m}$  et 450  $\mu\text{m}$  x 450  $\mu\text{m}$ .
- Images de 128 pixels x 128 pixels
- Résolution spatiale entre de 15 microns et 5 microns
- Résolution en énergie entre 1,0 eV et 2 eV
- Chaque pixel des images enregistrées est converti en spectre. Une fois les spectres quantifiés et les environnements chimiques modélisés ces spectres sont convertis en image chimique quantitative.



#### Sources disponibles :

- Sources X monochromatique Al  $K\alpha$  : 1486,6 eV

#### Type d'échantillons :

- Poudres fibres
- Echantillons massifs conducteurs et isolants (taille maximale 10 cm x 10 cm, épaisseur maximale 1,5 cm)

#### Spécificités :

- Valise de transfert entre boîte à gants et XPS
- Profilage ionique source monoatomique  $\text{Ar}^+$

**Contact :** [Vincent.fernandez@cncs-IMN.fr](mailto:Vincent.fernandez@cncs-IMN.fr)

**Pôle Analyse de Surface - NAP-XPS**  
**Institut Chevreul FR 2638 /Unité de Catalyse et Chimie du Solide**  
**(UCCS) UMR 8181**

**Near Ambient Pressure XPS**

**Technique disponible :**

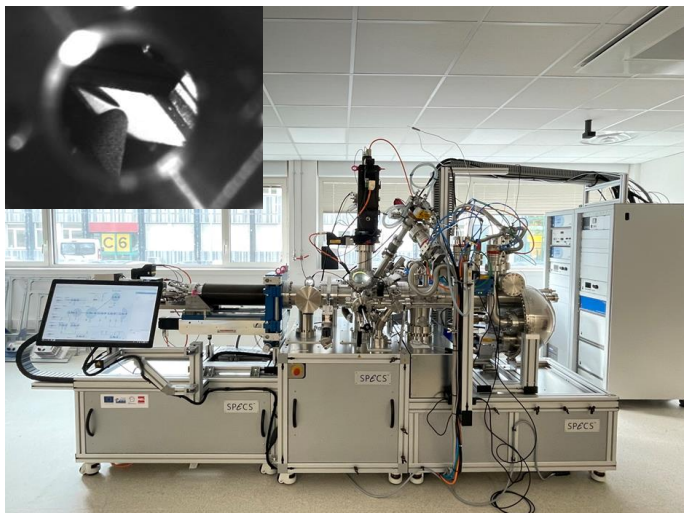
NAP-XPS SPECS – Système hybride avec manipulateur UHV et cellule de réaction *in situ* rétractable. Analyseur Phoibos 150 – détecteur 1D-DLD. Analyse XPS/UPS dans la cellule jusqu'à 10 mbar sous différents gaz ou mélanges de gaz.

**Spécificités :**

- Sources RX monochromatique : Al-K $\alpha$  (1486,6 eV) – spot focalisé 300  $\mu$ m
- Source UV : He I / He II (21,22 eV/ 40,81 eV)
- Spectromètre de masse dans le 2<sup>ème</sup> étage de pompage différentiel pour analyse de gaz résiduels : 1-200 amu
- Flood gun 1-500 eV (sous UHV uniquement)
- Canons à ions Ar<sup>+</sup> monoatomique 3kV (sous UHV uniquement)

**Environnement échantillon :**

- Introduction rapide d'échantillons
- Echantillon vertical, positionnement latéral +/- 2mm
- Porte-échantillons SPECS SH2/12 Mo ou acier inoxydable
- Valise de transfert sous gaz neutres
- Platine chauffante ou à effet Peltier (-50 °C  $\leq$  T  $\leq$  650 °C)
- 4 lignes d'introduction de gaz, différents environnements possibles (N<sub>2</sub>, He, Ar, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NO, CH<sub>4</sub>, ...) et 1 ligne d'introduction de liquides (pour vapeurs d'eau ou d'alcools légers EtOH, MeOH)
- Contrôle de la pression automatisée entre 5.10<sup>-3</sup> et 10 mbar.



**Contact : [pardis.simon@univ-lille.fr](mailto:pardis.simon@univ-lille.fr)**



## Plateforme HAXPES Ga-K $\alpha$ : photoémission à haute énergie (9,25 keV) : IMEC - Hasselt University (Belgique)

### Spectrométrie de Photoélectrons X à haute énergie : source Ga-K $\alpha$

**Technique disponible** : HAXPES (SCIENTAOMICRON)

**Spécificité** : source RX monochromatiques Ga-K $\alpha$  (9250 eV)

- laboratory-based HAXPES solution with a high flux monochromated X-ray source of 9.25 keV, large spot size ( $\sim 50 \times 1000 \mu\text{m}^2$ )
- measurement time scales comparable to AlK $\alpha$  experiment
- access to deep core levels, buried interfaces and the bulk of the material
- Possibility of polarizing the sample (top/bottom)



**Contact** : [Thierry.Conard@imec.be](mailto:Thierry.Conard@imec.be)