



La plate-forme Rayons X de l'Université Paris Diderot inaugurée et prête à répondre à vos besoins d'analyse en spectrométrie de fluorescence X et diffractométrie

Le 3 avril dernier, s'est tenue au sein de l'Université Paris Diderot, l'inauguration de la Plate-forme Rayons X de l'UFR de Chimie. En cette année internationale de la cristallographie, l'événement constitue une vraie source d'émulation. L'objectif est double : d'une part, permettre de faire connaître la Plate-forme, ses capacités de mesure et l'étendue de son offre de services, et d'autre part, lui apporter de nouveaux sujets d'étude et d'analyse. Au programme : conférences scientifiques, visite des installations et échanges prometteurs entre les acteurs de la Plate-forme, les utilisateurs actuels et ceux qui envisagent de le devenir...

Une plate-forme ouverte à tous, sous l'égide d'un comité scientifique et la supervision d'un ingénieur dédié

La mise en place de la Plate-forme Rayons X de l'Université Paris Diderot s'est faite progressivement, depuis janvier 2012. L'étape initiale a été l'acquisition d'un diffractomètre Empyrean (Panalytical), co-financée par différents laboratoires et UFR de l'Université Paris Diderot (Chimie, Physique et Science de la terre). La Plate-forme s'est ensuite développée grâce aux regroupements de plusieurs spectromètres de fluorescence X, avant de bénéficier d'un cadre formel en février dernier avec la nomination à l'UFR de chimie d'un ingénieur responsable, Sophie NOWAK.

Aujourd'hui dirigée et animée par Mme NOWAK, la Plate-forme Rayons X de l'Université Paris Diderot est ouverte à tous. Elle fonctionne sur la base d'un règlement intérieur précisant ses accès,

ses tarifs... et sous l'égide d'un comité scientifique représentant les différents UFR partenaires.

Un parc instrumental récent et dédié à l'analyse par Rayons X

La Plate-forme Rayons X de l'Université Paris Diderot regroupe désormais trois spectromètres de fluorescence X (dont un portable), un diffractomètre et une chambre en température. « Les équipements sont récents ; ils ont en moyenne trois ans », souligne Mme Souad AMMAR, directrice de l'UFR de Chimie. Parmi ces systèmes :

→ **Un diffractomètre multifonctions Empyrean (Panalytical)** se consacre aux échantillons polycristallins. Il est doté d'un tube de cuivre et d'un détecteur multi-canaux de dernière génération (le PIXcel). Les nombreuses optiques et porte-échantillons permettent de réaliser des mesures de texture et contraintes résiduelles, réflectométrie sur couche mince, tomographie, diffusion aux petits angles (SAXS), épitaxie, micro-diffraction (analyse locale sur des zones de 500 µm x 500 µm), étude d'échantillons toxiques ou sensibles à l'air... Des analyses PDF (*Pair Distribution Function*) peuvent aussi être réalisées sur l'Empyrean avec un tube argent et un détecteur à scintillation.

→ **Un spectromètre de fluorescence X Epsilon 3xl (Panalytical)** est équipé d'un tube argent et sa tension maximale est de 50 kV. Dix emplacements d'échantillons sont disponibles sur cet appareil. De multiples méthodes de préparation ont été établies au sein de la Plate-forme (perle, pastilles, couches minces) ce qui permet d'analyser un



grand éventail de matériaux et de quantifier précisément les éléments en présence.

→ **Un spectromètre de fluorescence X portable XL3t (Thermo Scientific)** permet d'effectuer directement sur site des mesures rapides, précises et non destructives, sur tous types de matériaux tels que métaux (solides ou liquides), alliages, plastiques, bois, minerais, sols... Grâce au système à tube rayons-X de 50kV, il offre des limites de détection très faibles, et possède une interface intuitive avec un écran d'affichage tactile intégré et de couleur.

→ **Un spectromètre de fluorescence X Spectro Xepos (Spectro Analytical Instruments)** est utilisé pour caractériser les eaux polluées. Doté d'une excellence sensibilité et répétabilité sur toute la gamme des éléments entre Na-U, il s'impose comme un des analyseurs élémentaires les plus polyvalents du marché.

Un grand potentiel d'analyses et de mesures sur des matériaux et des matrices variés

Ainsi, les matériaux analysés peuvent être des métaux, des céramiques, des

polymères ou encore des argiles, et se présenter sous forme de poudres (nano ou micrométriques), de massifs, de couches minces, colloïdes ou gels... La Plate-forme Rayons X de l'Université Paris Diderot assure l'identification des phases en présence (globalement ou localement) et leur analyse quantitative, la caractérisation de la microstructure (texture, taille des cristallites, défauts), l'estimation de l'épaisseur, de la densité et la rugosité d'une couche mince, ou encore la résolution structurale (par analyse Rietveld entre autre).

La tomographie est utilisée pour la reconstruction d'un objet en 3D et la méthode par diffusion SAXS (*Small Angle X-Ray Scattering*), pour la détermination de la taille, la forme ainsi que l'état de dispersion de particules dans une matrice (verre, liquide, etc.) par exemple. « *Le désordre local est analysé par PDF et la cartographie des échantillons hétérogènes par microdiffraction* », ajoute Sophie NOWAK. « *Épitaxie, mesures in situ (température, traction), détermination de texture cristallographique et contraintes résiduelles, sont aussi couramment réalisées au sein de notre plate-forme...* »

Une inauguration, sous le signe de l'expertise et de l'émulation

A l'occasion de son inauguration officielle le 3 avril dernier, la Plate-forme Rayons X de l'Université Paris Diderot a réuni plus de 60 personnes, notamment des industriels des secteurs, cosmétique, automobile, chimie et métallurgie, ainsi que des chercheurs universitaires et de grandes écoles. « *La moitié des participants fait déjà régulièrement appel aux services de notre Plate-forme, et la seconde a réuni un grand nombre d'utilisateurs potentiels* », commente Mme NOWAK. « *A noter également la présence ce jour de Claudine MAYER, vice-présidente de l'association française de cristallographie (AFC), professeure de biologie Paris Diderot, de Pierre WILTZ de la SATT (Société d'Accélération du Transfert de Technologies) et de Marion ROQUES, manager des plates-formes de l'Université Paris Diderot.* »

La cérémonie d'inauguration a débuté avec l'intervention de Christine CLERICI, Présidente de l'université Paris Diderot, et l'introduction de Souad AMMAR, directrice de l'UFR de Chimie. S'en sont suivies quatre ▶▶▶

ELTRA
ELEMENTAL ANALYZERS

Analyseurs élémentaires pour C, H, N, O, S

Analyses de haute qualité du ppm jusqu'à des pourcentages élevés

part of **VERDER** scientific

www.eltra.org



conférences sur l'analyse de la texture, la méthode PDF – *Pair Distribution Fonction*, le SAXS – *Small Angle X-ray Scattering* (diffusion aux petits angles) et la fluorescence X, animées par des enseignants-chercheurs experts de ces thématiques, respectivement :

→ **Daniel CHATEIGNER**, professeur au laboratoire de Cristallographie et Sciences de Matériaux (CRISMAT), Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Caen (ENSICAEN). Son domaine d'expertise est la diffraction (rayons X, neutrons, électrons) et plus particulièrement les analyses combinant mesures de structure, microstructure, texture de cristallisation, contraintes..., les propriétés anisotropiques (ferroélectriques, magnétiques), ou encore la biominéralisation.

→ **Pierre LECANTE**, chargé de recherche dans le groupe Matériaux Cristallins sous Contraintes (MC2) du Centre d'Elaboration de Matériaux et d'Etudes Structurales (CEMES - Toulouse). Ce groupe analyse l'influence de contraintes sur les propriétés macroscopiques d'un matériau, et s'appuie pour cela sur des analyses structurales, chimiques et microstructurales. Pierre Lecante est l'expert de l'analyse PDF (*Pair Distribution Function*), une analyse permettant de caractériser le désordre statique et de déterminer avec précision les paramètres de réseau (même pour des objets nanométriques).

→ **Lorette SICARD**, maître de conférence à l'université Paris Diderot et chercheuse au sein du laboratoire ITODYS. Elle est spécialisée dans la synthèse de nanoparticules inorganiques (oxydes, hydroxydes, métaux) pour des applications très variées : énergie, catalyse, réfrigération magnétique, propulsion... Elle a beaucoup travaillé sur les mesures de diffusion des rayons X aux petits angles (SAXS) depuis son post-doc au CEA (pour analyser l'altération des verres) et encore aujourd'hui pour comprendre les mécanismes de formations et de croissances de cristallites.

→ **Jean-Paul QUISEFIT**, professeur à l'université Paris Diderot, au sein du LISA (Laboratoire Inter-Universitaire des Systèmes Atmosphériques). Il est l'un des plus grands experts en



fluorescence X. Il a développé de nouvelles méthodes dans ce domaine comme les analyses basées sur la raie Compton (pour les analyses de traces) ou les mesures en couche mince. Ces dernières permettent de réaliser des analyses quantitatives de microquantité, telles que le contrôle de synthèse de nanomatériaux et poussières atmosphériques...

L'inauguration officielle de la plateforme Rayons X de l'Université Paris Diderot a également été l'occasion de remercier tous ses partenaires, et notamment l'UFR de chimie qui contribue grandement à son bon fonctionnement via la création d'un poste d'ingénieur attiré. A votre

écoute et à votre service, la plateforme est prête à répondre à toutes vos problématiques d'analyse et de mesure par fluorescence et diffraction rayons X.

N'hésitez pas à contacter :

Sophie NOWAK, ingénieur responsable de la Plate-forme Rayons X de l'Université Paris Diderot
sophie.nowak@univ-paris-diderot.fr
www.chimie.univ-paris-diderot.fr/fr/ufr/plateformes/rx

S. DENIS



Pour les véritables explorateurs

La solution tout-en-un pour le Western Blotting!

READYTECTOR

easy, quick and clear

NOUVEAU

Blocage des anticorps primaires et secondaires en une étape!



www.readytector.com

CANDOR Bioscience GmbH