



CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

DELEGATION CENTRE EST
17 rue Notre Dame des Pauvres
B.P. 10075
54 519 VANDOEUVRE-LÈS-NANCY CEDEX

**PROCEDURE AOO
N°25.06.049**

**APPEL D'OFFRE POUR ACQUERIR UN SPECTROMETRE DE
PHOTOEMISSION X A HAUTE RESOLUTION**

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

I) Offre de base : Acquisition d'un nouveau spectromètre de photoémission X à haute résolution

Le titulaire fournit un spectromètre de photoémission X (XPS), à haute résolution, à haute sensibilité, fonctionnant sous ultra-vide.

Caractéristiques générales

Type de spectromètre : XPS (X-ray Photoelectron Spectroscopy), spectromètre à photoélectrons pour analyse de surface, neuf

Méthode d'analyse : analyse de photoélectrons excités par un rayonnement X monochromatique Al K α : 1486.6eV

Garantie : 1 an

Plage énergétique de l'analyse : 0 à 1400 eV.

Résolution énergétique : dans les conditions idéales, elle devra être égale ou meilleure que : la valeur suffisante qui doit être $\leq 0,6$ eV FWHM. La mesure doit se faire sur le pic photo-électrique de l'argent Ag 3d $_{5/2}$.

Taille du spot d'analyse : possibilité de moduler la taille de la zone analysée avec des spots size de 50 μ m à 300 μ m.

Sensibilité à 1 eV sur Ag : une intensité de minimum 3 000 000 coups devra être obtenue sur une zone d'analyse maximale (spot size) et une résolution de 1.0 eV.

Vide : les groupes de pompage permettront d'atteindre dans la chambre d'analyse une pression inférieure à 1×10^{-8} mbar (ultra-vide). Il serait souhaitable d'avoir une automatisation du contrôle du vide, avec des sécurités de fermeture de vannes pour isoler la chambre d'analyse et arrêter les pompes.

Compensation de charge : le spectromètre disposera d'un compensateur de charge (neutraliseur) pour éviter les effets de charge générés en surface d'échantillons. Il serait souhaitable que les paramètres de celui-ci soient réglables pour contourner les effets de charge.

Détecteur : un détecteur à galettes d'au moins 128 multi-canaux sera requis.

Snapshot : l'appareil offrira la possibilité de réaliser un spectre instantané.

Analyseur : il possédera un rayon (radius) de 125mm minimum.

Monochromateur : un monochromateur est indispensable pour atteindre la résolution minimale souhaitée.

Anode : elle sera constituée d'une feuille d'aluminium pour générer une onde électromagnétique (rayons X) de 1486.6eV. L'anode pourra fonctionner à une puissance d'au moins 100W lors d'une analyse d'échantillon si cela s'avère nécessaire. Il sera requis la possibilité de régler le courant et la tension de l'anode à volonté selon les applications.

Transfert : il y aura un système de sas d'introduction des échantillons permettant de réaliser le vide, avant le transfert vers la chambre d'analyse. Si possible, le système de transfert sera automatisé, assisté par caméra et sous-vide.

ARXPS : il sera possible de réaliser des analyses en angle résolu, de manière évolutive, avec une option.

Energie : le spectromètre devra être compatible avec l'onduleur/Alimentation Sans Interruption déjà en place :

1 Module de 20 kVA / 18 kW

Redresseur : 400 V Triphasé + neutre

By-pass : 230 V Monophasé + neutre

Sortie : 230 V Monophasé + neutre

Et le boîtier de répartition : Protection 2X50A 1AS ET 2X16A 30mA

Système de refroidissement/Chiller : l'appareil sera fourni avec son propre système de refroidissement pour garantir le bon fonctionnement de la source de rayons X, l'analyseur et le détecteur.

Informatique : l'ordinateur de contrôle du spectromètre sera fourni à l'achat et le logiciel d'acquisition sera installé par le constructeur avec un système d'exploitation : Windows 10 ou 11. Le logiciel d'acquisition des spectres permettra le traitement des données et la conversion des données en fichiers (.vms) compatibles avec le logiciel CasaXPS.

Introduction d'échantillon à l'abri de l'atmosphère : un système hermétique de transport et de transfert d'échantillon devra faire partie de l'offre du fournisseur.

Et le titulaire devra mentionner si une boîte à gants raccordée au spectromètre peut être proposée en option.

Bombardement ionique : l'appareil doit permettre de réaliser un bombardement ionique pour nettoyer la surface ou réaliser des profils de profondeur. Il serait souhaitable de pouvoir installer un canon monoatomique argon (Ar+) et une source de bombardement par cluster à l'argon (valorisable au titre du critère technique).

Evolution du spectromètre : il serait souhaitable de pouvoir intégrer des modules optionnels supplémentaires au spectromètre, afin d'élargir son champ d'applications au-delà de la spectroscopie XPS. Par exemple, l'ajout de modules Raman et UPS permettrait d'exploiter pleinement l'expertise développée au LCPME dans le domaine du couplage de techniques d'analyse (valorisable au titre du critère technique).

Maintenance : les soumissionnaires pourront chiffrer les PSE facultatives ayant pour objet la fourniture d'un contrat de maintenance, à la suite de l'extinction du délai de garantie. Une assistance technique avec le fournisseur est indispensable : par mail, téléphone ou prise en main de l'appareil à distance par le constructeur.

Supports : un ou des supports pour fixer des échantillons devront être fournis par le titulaire. Il ou ils permettront de fixer : des poudres, des matériaux massifs ou des lames de verres.

Etuvage : un système d'étuvage du spectromètre sera fourni. Et il pourra être contrôlé via le logiciel.

Contraintes de livraison et installation : Il faudra que le colis contenant le spectromètre puisse passer dans les ouvertures de portes (140x210cm), les couloirs d'une largeur de 160cm. La pièce où sera installé l'appareil a pour dimension 6.0m en largeur, 9.0m en longueur et 2.9m de hauteur. La salle comporte 2 climatisations de puissance 9kW chacune. Il y a une arrivée d'azote et d'argon.

II) Offre variante : Acquisition d'un nouveau spectromètre de photoémission X à haute résolution de démonstration

Caractéristiques techniques de la variante : matériel de démonstration :

L'instrument d'occasion devra répondre aux mêmes caractéristiques que l'instrument neuf (voir ci-dessus les caractéristiques demandées). Hormis l'**âge du spectromètre** et la **garantie** qui sont détaillés plus bas

L'instrument devra avoir ses pièces d'usures remplacées par des pièces neuves (anode, filament du neutraliseur, filament du canon à argon, galettes micro-canaux du détecteur...)

L'instrument aura subi une batterie de tests par le constructeur certifiant le bon fonctionnement du spectromètre et que les performances requises sont bien atteintes.

Type de spectromètre : XPS (X-ray Photoelectron Spectroscopy), spectromètre à photoélectrons pour analyse de surface, de 8 ans d'âge maximum.

Garantie : 6 mois