

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

MARCHÉ PUBLIC DE FOURNITURES COURANTES ET DE SERVICES

**Marché 907 26 03 – Système d’analyse chimique par
spectrométrie dispersive en énergie (EDS)**

Université de Limoges
<http://www.unilim.fr>
Pôle de la commande publique
33 rue François Mitterrand
87032 LIMOGES

Sommaire

Sommaire	2
1. Système d'analyse chimique par spectrométrie dispersive en énergie (EDS)	2
1.1. Préambule	2
1.2. Description de l'investissement / prestation	2
1.3. Caractéristiques techniques	3
2. Garantie – SAV - Maintenance	5
2.1. Durée	5
2.2. Date d'effet	5
2.3. Contenu	6
2.4. Service après-vente (SAV)	6
2.5. Pièces détachées	6
2.6. Contrat de maintenance	6
3. Prestations incluses	7
4. Formations à l'utilisation du dispositif	7

1. Système d'analyse chimique par spectrométrie dispersive en énergie (EDS)

Le pôle de microscopie du service commun de Caractérisation des Matériaux du Limousin de l'Université de Limoges (CarMaLim) compte se porter acquéreur d'un système d'analyse chimique par spectrométrie dispersive en énergie (EDS). Cet appareil sera installé sur un microscope FEI Quanta 450 ESEM FEG dans les locaux du Centre Européen de la Céramique.

1.1. Préambule

Ce document présente les caractéristiques techniques et financières concernant l'achat d'un système d'analyse chimique par spectrométrie dispersive en énergie (EDS). Cet appareil est destiné à l'analyse de matériaux métalliques, isolants, céramiques et géopolymères.

1.2. Description de l'investissement / prestation

- L'investissement concerne un **système d'analyse chimique par spectrométrie dispersive en énergie (EDS)**

- **La bride d'interfaçage entre le microscope FEI Quanta 450 FEG et le système d'analyse sera fourni par le candidat.**
- Le dispositif doit être compatible avec le système d'exploitation du MEB Quanta 450 FEG Windows 7 pro.
- Le dispositif doit permettre l'analyse chimique par Spectrométrie Dispersive en Energie (EDS) à l'échelle micro, voire nanométrique, de divers matériaux, massifs ou pulvérulents, et doit être particulièrement efficace à basse tension (5 kV et plus faible).
- Le candidat prendra à sa charge l'enlèvement complet du système d'analyse chimique hors d'usage actuellement installé sur le microscope FEI Quanta 450 FEG (postes informatiques et boîtiers électroniques associés).
- Le fournisseur devra proposer en PSE un contrat de maintenance à tarif négocié au-delà de la période de garantie constructeur

1.3. Caractéristiques techniques

- Les caractéristiques techniques recherchées sont listées dans les tableaux ci-après.
- Les propositions détailleront au mieux le coût des différents éléments et dispositifs.

Les analyses chimiques par spectrométrie dispersive en énergie (EDS) étant une des principales applications visées, il est demandé aux constructeurs de proposer un système EDS permettant d'optimiser les analyses chimiques quantitatives, la résolution spatiale et les temps d'acquisition. Le laboratoire souhaite un détecteur EDS avec une taille de la fenêtre du détecteur supérieure à 30 mm².

Dispositif d'analyse chimique EDS	<p>Matériel : Détecteur à technologie silicon drift (SDD) d'une surface de détection supérieure à 30 mm² à travers une fenêtre ultra fine.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Résolution en énergie meilleure que 127 eV mesurée sur la raie K du manganèse à un taux de comptage supérieur ou égale à 200 000 coups. • Résolution en énergie meilleure que 59 eV mesurée sur la raie K du Fluor à un taux de comptage supérieur ou égale à 50 000 coups. • Résolution en énergie meilleure que 46 eV mesurée sur la raie K du Carbone à un taux de comptage supérieur ou égale à 50 000 coups. <p>Toutes les spécifications de résolution sont garanties et testées dans des conditions de fonctionnement utilisées pour une utilisation continue du système. Aucune condition de fonctionnement spéciale (par exemple température de refroidissement particulière) n'est requise pour atteindre les spécifications de résolution.</p>
-----------------------------------	--

Dispositif d'analyse chimique
EDS

Le mouvement d'insertion et de retrait du détecteur sera motorisé, contrôlé et intégré par le logiciel EDS.

Le système permettra l'analyse en vide dégradé (10 à 200Pa).

Traitement qualitatif des spectres : Identification manuelle et automatique des pics. Opérations sur les spectres : Déconvolution, soustraction du fond, comparaison de spectres, opération mathématiques simples, normalisation. Possibilité de déterminer les éléments même dans les cas difficiles (chevauchement de pics). Chaque spectre pourra être exporté sous un format informatique compatible avec les logiciels courants de traitement de fichiers texte et de traitement d'images (incluant les formats .msa, .dat, ou .csv).

Traitement quantitatif des spectres : Quantification des éléments avec ou sans témoin. Stockage d'une bibliothèque de spectres standards de référence acquise par l'utilisateur à différentes conditions d'acquisition (courant de faisceau, tension d'accélération). Possibilité de choisir les raies utilisées pour la quantification. Possibilité de choisir pour un élément s'il est déterminé d'après le spectre ou par différence ou par stœchiométrie.

Cartographie des éléments : Acquisition de cartographie spectrale (1 spectre par pixel) sur une zone image générée en contrôlant automatiquement le balayage du microscope. L'acquisition pourra se faire en plusieurs passages avec une vitesse paramétrable par l'utilisateur. La taille de la cartographie sera ajustable. Le fond continu pourra être soustrait.

La dérive éventuelle du faisceau du microscope ou de l'échantillon sera corrigée automatiquement pendant l'acquisition de la cartographie.

Une cartographie des phases pourra être calculée de manière automatique avec affichage des concentrations des différents éléments dans chaque phase. Des cartes pourront être extraites pour chaque phase ou pour un échantillonnage déterminé par l'utilisateur.

Profils : A partir de plusieurs lignes définies par l'utilisateur sur une cartographie ou sur une image, un profil en concentration et en intensité pourra être calculé pour chaque élément détecté le long de cette ligne.

	<p>La dérive éventuelle du faisceau du microscope ou de l'échantillon sera corrigée automatiquement pendant l'acquisition des lignes de profil</p>
	<p>Automatisation : Le système contrôlera la platine motorisée du microscope de manière automatisée pour permettre l'acquisition séquentielle de spectres. Il sera capable d'acquérir les valeurs des paramètres utiles du microscope (haute-tension, grandissement, etc..).</p>
	<p>Les mises à jour (update) et les mises à niveau (upgrade) du logiciel de pilotage du système EDS seront pris en charge par le candidat pendant une durée de 1 an au-delà de la durée de la garantie.</p>
	<p>Une licence réseau off line pour au moins deux postes supplémentaires du logiciel de traitement EDS sera appréciée.</p>
	<p>Le délai de livraison, d'installation et de mise en service du dispositif EDS ne devra pas excéder 14 semaines après le passage de la commande.</p>

2. Garantie – SAV - Maintenance

2.1. Durée

- La prestation est couverte par une garantie technique d'un an minimum, portant sur l'ensemble du matériel (le détecteur, la fenêtre, le logiciel, les cartes électroniques).
- Le candidat proposera en PSE une extension de garantie de 2 ans.

2.2. Date d'effet

- La garantie contractuelle prend effet à compter de la date de réception des prestations prononcée par l'administration. La réception technique du matériel sera quant à elle proclamée dès lors que les tests de réception seront estimés satisfaisants et que la qualité du matériel sera établie en accord avec les objectifs du marché.

2.3. Contenu

La garantie couvre le démontage, le remplacement et le remontage de toute partie de la prestation ou de l'équipement qui serait, à l'usage, reconnue défectueuse, hors pièces d'usure. Cette obligation inclut l'ensemble des frais induits par la remise en état ou le remplacement du matériel, et notamment les frais de déplacement, de main-d'œuvre, d'emballage et de transport, que les opérations soient réalisées sur le lieu d'utilisation de l'équipement ou que celui-ci soit, à la demande du candidat, retourné dans ses établissements.

La garantie couvre également, sans surcoût pour l'Université, les frais de main-d'œuvre et de déplacement du personnel intervenant dans le cadre de ces opérations.

Le candidat ne pourra en aucun cas refuser l'application de la garantie au motif de l'absence de contrat de maintenance préventive.

Un refus de prise en charge ne pourra être opposé que si le candidat démontre de manière objective, documentée et contradictoire que le dysfonctionnement résulte directement et exclusivement d'un manquement avéré aux conditions d'utilisation ou d'entretien prescrites par le constructeur, dûment justifié.

2.4. Service après-vente (SAV)

Le candidat doit joindre à son mémoire technique un descriptif détaillé du fonctionnement de son service après -vente, au titre de la mise en œuvre de la garantie contractuelle, précisant notamment :

- Les délais d'intervention
- Les modalités d'intervention (n° d'appel du service, coordonnées précises du service après-vente)
- Et toutes les informations jugées utiles pour la bonne exécution de ce service.

La qualité du service après-vente fait partie des critères de sélection.

2.5. Pièces détachées

Une liste chiffrée des pièces détachées courantes nécessaires à la maintenance hors contrat devra également être fournie.

2.6. Contrat de maintenance

Le candidat devra obligatoirement fournir dans son offre les tarifications applicables à la maintenance préventive, en Prestations Supplémentaires Éventuelles (PSE). L'Université se réserve le droit de commander ou non les PSE lors de la notification du marché.

Le candidat chiffrera en PSE :

- Un contrat de maintenance pour une durée d'un an
- Un contrat de maintenance pour une durée de deux ans

- Un contrat de maintenance pour une durée de cinq ans

L'Université pourra également faire le choix de démarrer les prestations de maintenance soit dès la première année du marché, soit à l'issue de la garantie contractuelle, selon les besoins.

Le candidat devra décrire de manière précise, détaillée et exhaustive les conditions contractuelles, les modalités d'intervention, le périmètre couvert, ainsi que le contenu détaillé des prestations de maintenance préventive et curative proposées, afin de permettre une analyse comparative objective des offres.

La maintenance préventive a pour objectif d'assurer l'entretien régulier de l'équipement, de prévenir l'apparition de pannes, de garantir le bon fonctionnement de la machine dans la durée et de limiter les arrêts non planifiés. Elle comprend à minima une visite annuelle, au cours de laquelle seront réalisées les opérations suivantes :

- nettoyage de l'équipement ;
- remplacement des pièces conformément aux préconisations du constructeur.
- réglages et calibrations nécessaires ;
- contrôles fonctionnels et de sécurité ;
- essais de bon fonctionnement ;

Le candidat devra préciser :

- la liste exhaustive des opérations réalisées lors de chaque visite ;
- les pièces incluses dans la prestation et celles exclues ;
- les documents remis à l'issue de l'intervention (rapport de maintenance, traçabilité, recommandations).

Il est précisé que la maintenance préventive ne sera pas nécessairement déclenchée dès l'installation de l'équipement, mais interviendra conformément au planning et aux recommandations du constructeur.

Le contrat de maintenance pourra néanmoins être souscrit dès l'installation, avec un déclenchement effectif des interventions uniquement aux échéances prévues.

L'ensemble de ces informations sont nécessaire afin de permettre à l'Université d'évaluer le coût global de possession (TCO) de l'équipement et de comparer objectivement les offres.

3. Prestations incluses

Les prestations suivantes seront incluses dans la proposition du candidat :

- emballage,
- frais de douane,
- transport,
- assurance transport,
- installation,
- stage de formation à l'utilisation du dispositif (voir §4).

4. Formations à l'utilisation du dispositif

- La prestation inclut une prise en main à l'installation.
- Une formation à distance ou sur site en français d'une journée pour quatre personnes.