

# MARCHES PUBLICS DE FOURNITURES COURANTES ET SERVICES

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES ARTS ET METIERS -  
ARTS ET METIERS PARISTECH

CAMPUS Cluny

**FOURNITURE, LIVRAISON, INSTALLATION ET MISE EN SERVICE  
D'UN SPECTROMETRE A ETINCELLE ET DE SES PERIPHERIQUES  
(MATERIELS ET LOGICIELS)**

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES  
(CCTP)**

## **Article 1 : OBJET DE LA CONSULTATION**

Le présent marché a pour objet l'achat d'un spectromètre à étincelle qui sera installé dans les locaux des Arts et Métiers, Campus de Cluny, 13 rue Porte de Paris, 71250 Cluny.

## **Article 2 : DESCRIPTION DE LA SOLUTION SOUHAITEE**

### **2.1 Généralités**

Le présent cahier des charges concerne la fourniture, la livraison, l'installation, la mise en service ainsi que la formation à l'utilisation d'un spectromètre à étincelle et de ses périphériques (matériels et logiciels). Pour ce lot, un matériel d'occasion de moins de 2 ans, révisé par le constructeur et bénéficiant d'une garantie égale à un matériel neuf est envisageable. Cet équipement sera utilisé pour des activités de caractérisation des matériaux notamment pour la détermination de composition chimique d'échantillons métalliques massifs.

Il sera utilisé à des fins de recherches scientifiques, techniques et technologiques mais également à des fins pédagogiques et il doit être conforme au présent CCTP.

Les travaux qui seront réalisés sur cet équipement s'inscriront dans le domaine de la science des matériaux et de la caractérisation de ceux-ci en relation avec les procédés de fabrication, d'assemblage et les traitements de surface mis en œuvre ou étudiés au laboratoire LaBoMaP.

### **2.2 Prestations**

Est à la charge des Arts et Métiers :

- La préparation du site d'implantation dans un local approprié identifié accueillant ce futur équipement ;
- L'acheminement et le raccordement des divers fluides (air comprimé, gaz neutre, eau de refroidissement) et électricité jusqu'à l'équipement ;
- Le câblage électrique entre le réseau et la protection générale de l'installation.

Est à la charge du titulaire :

- Le déchargement et transport à pied d'œuvre et mise sur le site, et la saisie du protocole Arts et Métiers ;
- La fourniture d'un plan de prévention (si besoin) à fournir au préalable, conforme au plan de prévention Arts et Métiers ;
- Le montage, la mise à niveau, les interconnexions des divers éléments ainsi que la mise en service ;
- Le fournisseur devra être autonome sur son chantier et particulièrement en ce qui concerne l'outillage nécessaire à la réalisation de la tâche ;
- La vérification de la conformité de l'installation par un organisme agréé et désignée par Arts et Métiers, et fourniture d'un rapport d'étalonnage après installation.

### **2.3 Contraintes**

#### ***2.3.1. Contraintes sécuritaires***

L'équipement devra être conforme aux normes et règlements en vigueur en France.

#### ***2.3.2. Contraintes spécifiques d'installation et environnement machine : dimensions, poids, caractéristiques générales***

La machine sera implantée dans la salle « Spectrométrie » au 1<sup>er</sup> étage du Bâtiment dans la partie occupée par l'équipe IMS sur le Campus Arts et Métiers de Cluny.

### Article 3 : DESCRIPTION DE LA PRESTATION

#### 3.1 Description

D'un point de vue général, ce cahier des charges a été établi en vue de l'acquisition d'un spectromètre étincelle afin de déterminer la composition chimique d'échantillons métalliques massifs. Les différents éléments de l'appareil de mesure sont décrits ci-dessous. De plus, l'appareil se devra d'être évolutif dans le temps afin de pouvoir permettre au LaBoMaP de pouvoir s'équiper de nouvelles possibilités de mesure.

Pour ce lot, un matériel d'occasion de moins de 2 ans, révisé par le constructeur et bénéficiant d'une garantie égale à un matériel neuf est envisageable

#### **Bases de mesures, programmes de mesure, accessoires, formation :**

- Technologie de mesure :
  - Nombre d'optiques de mesure de l'appareil
  - Pour chaque optique de mesure, la réponse devra préciser la technologie de mesure (CMOS ou CCD), le nombre de détecteurs et la gamme de longueur d'onde
  - Type d'environnement de l'optique : gaz (nature, pureté, purificateur éventuel...), vide (niveau de vide, type de pompe...)
- Bases de mesure :
  - L'appareil devra être en mesure d'analyser obligatoirement les matrices métalliques fer (Fe), aluminium (Al), cuivre (Cu) et nickel (Ni)
  - Préciser si d'autres bases d'analyses sont incluses dans la réponse. L'ajout des bases cobalt (Co) et titane (Ti) serait apprécié
  - L'offre devra préciser l'ensemble des matrices pouvant être analysé par l'appareil, leur prix unitaire ainsi que leur modalité d'ajout en cas d'upgrade futur du dispositif
  - Préciser si les échantillons de standardisation de chaque base sont inclus dans la fourniture de l'appareil. La fourniture de ces échantillons fait l'objet d'un critère d'évaluation.
  - La réponse devra préciser s'il est nécessaire de changer la table et l'électrode de mesure à chaque changement de bases d'analyse. Si oui, préciser si un kit « table + électrode » est fourni avec chaque base de l'appareil.
- Programmes de mesure :
  - L'appareil devra être en mesure d'analyser différents types d'alliages avec précision à l'intérieur d'une base de mesure. Le tableau ci-dessous détaille les programmes obligatoires au sein de chaque base :

Base	Programmes				
Fe	Fer orientation	Acier faiblement allié	Acier fortement allié	Acier inoxydable	Fonte
Al	Al orientation				
Cu	Cu orientation	Laiton	Bronze		
Ni	Ni	Alliage Ni-Cr à			

	orientation	haute teneur en Cr (entre 20 et 40%)			
--	-------------	---	--	--	--

- Pour chaque programme, la réponse devra contenir les éléments analysés, leur limite de détection ainsi que leur précision de mesure.
- L'offre devra préciser l'ensemble des programmes pouvant être analysé pour chaque base, leur prix unitaire ainsi que leur modalité d'ajout en cas d'upgrade futur du dispositif
- Montage de mesure et accessoires :
  - La réponse devra préciser les types de montage fourni avec l'appareil. Il est attendu dans ce marché public la fourniture d'un montage d'analyse classique et d'un montage d'analyse pour petit échantillon (diamètre réduit par bague céramique). Préciser si d'autres montage sont inclus : analyse de fil, de tube, de tôle, cloche de mesure...
  - La fourniture de l'appareil devra s'accompagner si possible d'un kit de démarrage : électrode de rechange et brosse de nettoyage de l'électrode
- Sécurité :
  - L'appareil fourni doit permettre à l'opérateur de pouvoir toucher l'échantillon lors de la mesure : pas de risque électrique pour des personnels non formés
- Formation
  - Le titulaire donnera les détails sur les formations dispensées pour les personnels techniques concernés (8 personnes) sur les matériels ou logiciels proposés.

### **Logiciels, interface homme-machine (IHM) :**

L'appareil devra être fourni avec un logiciel de commande du spectromètre qui devra :

- Permettre le pilotage de l'appareil afin de réaliser une analyse
- Permettre la standardisation de l'appareil si cela est nécessaire, notamment au changement de base ou au démarrage.
- Permettre l'archivage des mesures
- Permettre si possible l'ajout d'éléments de mesure à partir d'échantillons certifiés en dupliquant un programme connu
- Permettre l'export des résultats sous différents formats : txt, csv ...

Ces logiciels devront être en Français dans la mesure du possible ou en Anglais. Le titulaire devra également spécifier les conditions de mise à jour de ces logiciels, ainsi que les tarifs.

Le titulaire devra indiquer les spécifications matériels et l'environnement requis pour l'utilisation de ces logiciels sur les ordinateurs des Arts et Métiers et les contraintes de raccordement de la machine au réseau informatique.

L'ensemble des logiciels devront être accessible au travers d'une prise en main du bureau à distance.

L'offre précisera :

- Le coût des éventuels modules logiciels optionnels ;
- La fréquence et le coût des mises à jour logicielles.

Le titulaire devra indiquer les contraintes de raccordement de la machine au réseau informatique.

### **3.2 Contenu de l'offre**

La réponse devra comporter les éléments suivants :

- La documentation technique en Français et en Anglais sur l'équipement proposé ;
- Les informations en lien avec les contraintes du présent document en particulier taille de l'équipement proposé, masse, alimentation électrique, air comprimé, gaz, fluide de refroidissement ;

#### **3.2.1 Énergie / Fluides / Raccordements**

L'équipement devra être raccordé électriquement au réseau existant au laboratoire. L'offre précisera :

- L'ensemble des formes d'énergie nécessaires au fonctionnement de l'équipement. Pour chaque forme d'énergie, les caractéristiques précises nécessaires au fonctionnement de l'équipement seront détaillées (puissance, pression, débits, ...) ;
- L'ensemble des raccordements nécessaires et leurs caractéristiques (branchements électriques, branchements réseaux, ...) ;
- Les besoins d'arrivées d'énergies et raccordements localisés sur un plan détaillé ;
- Les besoins en climatisation du local.

#### **3.2.2 Consommables**

Le titulaire devra fournir, en complément de son offre, un bordereau précisant la nature des consommables associés au matériel proposé (pièces d'usure, fréquences de remplacement recommandées), ainsi que les modalités de leur approvisionnement (prix unitaires indicatifs, etc.).

Les candidats préciseront également les modalités d'assistance technique, notamment les plages horaires d'ouverture du service après-vente et les modalités d'accès à l'assistance téléphonique.

### **3.3 Fourniture et intégration**

Pour les matériels proposés, le titulaire fournira les caractéristiques techniques suivantes :

- La consommation des fluides et la qualité requise ;
- La consommation électrique ;
- L'espace requis par l'équipement.

Le titulaire fournira :

- Une documentation technique précisant les conditions et le mode d'installation de la machine ;
- Un mode opératoire, qui explique en détail le processus d'analyse d'une pièce.

Le titulaire prendra la responsabilité de tous les aspects de l'installation tout en s'appuyant sur l'assistance logistique fournie par les Arts et Métiers.

Le titulaire assurera une livraison des équipements « clé en main ». Il devra fournir également tous les accessoires nécessaires à l'installation. Le soumissionnaire assurera la maintenance sur tous les matériels utilisés répondant aux spécifications d'exploitation.

Le titulaire s'engage à faire évoluer les configurations matérielles et logicielles à la demande des Arts et Métiers et conformément à ses spécifications. L'ensemble du matériel mis en œuvre sera la propriété des Arts et Métiers

Le titulaire est réputé fournir, après chaque intervention, une installation complète et en état de fonctionnement. En aucun cas, il ne pourra faire état d'une omission ou d'une mauvaise interprétation du dossier pour refuser la fourniture ou l'exécution de tout ou partie des prestations au complet achèvement et à la parfaite utilisation de l'appareil.

## **Article 4. SPECIFICATIONS SÉCURITÉ / HYGIÈNE / ENVIRONNEMENT**

### ***4.1. Conformité et références aux normes***

Le titulaire devra impérativement fournir à Arts et Métiers une déclaration CE de conformité de l'équipement. Ce dernier devra respecter les normes françaises (NF) en vigueur relative à la sécurité générale et à l'équipement électrique de la machine. Toutes autres normes en vigueur relatives au type d'équipement fourni devront être respectées.

Le titulaire devra préciser la nature des nuisances générées par la machine : niveaux sonores émis, émission de polluants (rayons X, COV, poussières, odeurs, déchets ...), champs magnétiques ou électromagnétiques, vibrations... Les documents relatifs à ces nuisances seront fournis à Arts et Métiers en amont de l'installation. Le titulaire indiquera par écrit les mesures de préventions complémentaires à mettre en œuvre pour une utilisation satisfaisante de son équipement de travail. Des conceptions basées sur des protections collectives seront privilégiées. Le titulaire devra également fournir les procédures d'utilisation de l'équipement installé.

La machine devra impérativement être dotée d'un système d'arrêt d'urgence et d'un moyen de coupure permettant sa condamnation électrique.

L'affichage des messages d'erreur relatifs à la sécurité devra être clair et en français ou en anglais.

Il sera précisé le niveau de conformité de l'équipement par rapport à l'ensemble des dispositions de la directive machines et à ses amendements en vigueur, ainsi qu'aux directives européennes, aux normes harmonisées ainsi qu'aux normes et spécifications techniques européennes et nationales également en vigueur :

### ***4.2. Installation en conditions d'intervention du fournisseur***

L'installation, la mise en service, ainsi que les interventions ultérieures effectuées seront réalisées dans le respect des procédures définies dans le décret en vigueur, relatif aux travaux effectués dans un établissement par une entreprise extérieure.

D'autre part, les règles de sécurité propres aux Arts et Métiers s'appliquent aux personnels qui seront amenés à y intervenir. Un plan de prévention établi par Arts et Métiers sera fourni à l'entreprise. Un protocole de chargement/déchargement sera établi conjointement entre Arts et Métiers et l'entreprise chargé de la livraison de l'équipement.