INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES LYON

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

MARCHÉ PUBLIC DE FOURNITURES COURANTES ET DE SERVICES

Acquisition d'équipements de pressage isostatique à températures variables

Lot 1 : Acquisition d'un Hot Isostatic Pressing – High Pressure (HIP-HP)

M26.0049-1

INSA LYON
Direction des Affaires Financières
Pôle Achat
20 Avenue Albert Einstein
69621 Villeurbanne Cedex
marches.public@insa-lyon.fr

TABLE DES MATIÈRES

ARTICLE 1 – OBJET DU MARCHÉ DU BESOIN 3
ARTICLE 2 – CONTENU DE LA PRESTATION 3
ARTICLE 3 - SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES 4
3 1 – Principales spécifications techniques 4
3 2 – Principales spécifications fonctionnelles 4
ARTICLE 4 – Logiciel permettant de piloter l'équipement 4
ARTICLE 5 - CONTRAT DE MAINTENANCE 5
5.1 – Maintenance préventive 5
5.1.1 Modalités d'exécution 5
5.1.2 Visites systématiques 6
5.1.3 Planification 6
5.2 – Maintenance curative et corrective 6
5.3 – Rapport d'intervention 7
ARTICLE 6 - FORMATION 7
ARTICLE 7 - PRESTATIONS SUPPLÉMENTAIRES ÉVENTUELLES FACULTATIVES (PSE) 8

ARTICLE 1 – OBJET DU MARCHÉ DU BESOIN

Dans un contexte où les enjeux sociétaux et environnementaux sont de plus en plus prégnants, il est primordial d'orienter la conception des matériaux vers des procédés moins impactant d'un point de vue énergétique, notamment dans le cas d'un développement de nouveaux matériaux plus frugal de par la nature et la consommation des matières premières mais également de par la consommation énergétique de leur procédé d'élaboration.

Ce projet d'investissement porté par le laboratoire MATEIS de l'INSA Lyon, en concertation avec plusieurs partenaires académiques et entreprises régionales, consiste en **la mise en place d'équipements de consolidation et de frittage non conventionnel de pointe (Hautes pressions / différentes atmosphères)**.

Ces équipements permettront de travailler sur des axes de recherche très variés, en rupture technologique et qui permettront d'axer les développements et la recherche dans le contexte actuel de transition environnemental, énergétique, numérique et économique.

ARTICLE 2 – CONTENU DE LA PRESTATION

La prestation doit comprendre :

- La fourniture des équipements objets du marché
- L'emballage, le transport et la livraison du matériel
- L'installation et la mise en service des équipements sur site
- La réalisation des tests de bon fonctionnement et des tests souhaités par le commanditaire en présence du responsable de l'équipement
- La remise de la documentation (fiches techniques, notice sur le fonctionnement…)

Le coût de chacun de ces postes doit être détaillé dans la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF).

Un guide de pré-installation spécifiant les exigences techniques à remplir au niveau du laboratoire concernant l'alimentation électrique (voltage, ampérage, puissance, type de prise…), doit être joint à la proposition technique et commerciale.

ARTICLE 3 - SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

3 1 – Principales spécifications techniques

Les spécifications techniques attendues :

- L'équipement doit pouvoir chauffer jusque 2000°C sous une pression pouvant atteindre au minimum 5000 bars. Un contrôle de la pression jusque 5000 bars doit être possible (nécessité d'un compresseur 5000 bars).
- Deux fours sont attendus :
    - Un four graphite permettant de monter à une température jusque 2000°C
    - Un four permettant de monter à une température jusque 1400°C, sous 20% d'O_2
- Dimensions internes minimales du four : Diamètre 70mm / Hauteur 150mm
- Fluides : Argon - Azote / Argon avec 20% O_2
- Chargement / déchargement : ouverture de l'installation par translation de la maille ou de l'enceinte. Manutention des éléments mobiles permettant d'assurer un accès facile au four.
- Ecart maximum sur la pression entre la consigne et la valeur mesurée : ±2%
- Cycles de températures et pressions programmables sur un minimum de 10 segments
- L'ensemble de l'équipement doit pouvoir être livré par une porte de 2,0 m par 1,40m et installé dans une pièce de 2,32m en hauteur maximale de plafond.

3 2 – Principales spécifications fonctionnelles

Les spécifications fonctionnelles attendues :

- L'équipement doit pouvoir chauffer jusque 2000°C sous une pression de 5000 bars
- L'équipement est dédié aux traitements thermiques de différentes familles de matériaux, soit des métaux ou des céramiques. De ce fait, il doit permettre de traiter thermiquement les métaux sans contaminer ces derniers avec du carbone (résidus présents lors d'un traitement sous atmosphère graphite). Dans le cas du traitement des céramiques, des modes de chauffage sous atmosphères oxydantes doivent être possibles pour éviter toute réduction de la céramique.

ARTICLE 4 – LOGICIEL PERMETTANT DE PILOTER L'ÉQUIPEMENT

Ordinateur et logiciel permettant de pouvoir programmer des cycles de températures / Pressions, de contrôler le déroulement correct de l'essai, d'enregistrer l'ensemble des paramètres durant le cycle de traitement thermique, d'exporter les données dans un format ouvert.

ARTICLE 5 - CONTRAT DE MAINTENANCE

Le contrat de maintenance de l'appareil Hot Isostatic Pressing – High Pressure (HIP-HP) est souscrit pour une durée de dix (10) ans à compter de l'installation de l'équipement**.**

La prestation doit permette la réalisation des maintenances préventives, curatives et correctives.

La **maintenance corrective** correspond à une opération engagée **suite à une panne**, un sinistre ou un aléa. Elle a pour objectif de remettre en fonctionnement les machines par un dépannage, une réparation ou le remplacement de pièces défectueuses.

La **maintenance curative** répare les causes et conséquences de la panne. Il s'agit d'une action en profondeur qui agit sur le long terme, souvent en remplaçant la pièce défectueuse par une neuve. L'équipement reprend alors une production normale.

La **maintenance préventive** est donc, comme son nom l'indique, de la prévention par l'entretien régulier de la machine. Elle consiste à faire des contrôles selon des normes établies et conformément aux instructions du fabricant, mais également en fonction de l'expérience humaine et des historiques d'interventions réalisés sur le bien.

La maintenance préventive a pour but de :

- Garantir la disponibilité des différentes pièces,
- Augmenter sa durée de vie,
- Diminuer la probabilité des pannes, et donc d'actions de maintenance corrective,
- Contrôler les consommations d'énergie ou de pièces détachées

Le prix forfaitaire du contrat de maintenance doit inclure les déplacements et la main d'œuvre.

A l'issue des maintenances, un rapport d'intervention doit être remis au laboratoire MATEIS.

5.1 – Maintenance préventive

5.1.1 Modalités d'exécution

La maintenance préventive comprend l'ensemble des opérations périodiques destinées à réduire la probabilité de défaillance et à maintenir les équipements dans leurs performances nominales.

Les prestations sont réalisées conformément :

- Aux prescriptions du constructeur,
- Aux normes en vigueur,
- Au plan de maintenance défini dans le présent CCTP.

5.1.2 Visites systématiques

Il est prévu au minimum une visite annuelle incluse au forfait.

Cette visite comprend notamment :

- Contrôle visuel et fonctionnel des équipements,
- Vérification des dispositifs de sécurité,
- Essais de fonctionnement,
- Opérations de nettoyage, réglage et graissage si nécessaire,
- Contrôle des paramètres de performance,
- Signalement des pièces présentant une usure anormale.

Un relevé des points de contrôle est établi à chaque visite.

5.1.3 Planification

Les interventions sont programmées en concertation avec le responsable du site afin de garantir la continuité de service.
Le Titulaire veille à optimiser les temps d'immobilisation et à sécuriser la zone d'intervention.

5.2 – Maintenance curative et corrective

La maintenance curative intervient à la suite d'un dysfonctionnement, d'une panne ou d'une dégradation constatée.

Elle comprend :

- Le diagnostic de la défaillance,
- La remise en état ou le remplacement des composants défectueux,
- Les essais de remise en service,
- La vérification du retour aux performances nominales.

Un planning d'intervention est établi conjointement et précise :

- Le délai de prise en charge,
- Le délai de réparation,
- La durée d'immobilisation prévisionnelle,
- Les éventuelles mesures conservatoires.

5.3 – Rapport d'intervention

Chaque intervention fait l'objet d'un rapport technique comprenant :

- La date et l'heure d'intervention,
- L'identification de l'équipement concerné,
- La description du défaut constaté,
- Les actions correctives mises en œuvre,
- Les pièces remplacées,
- Les résultats des essais de fonctionnement,
- Les recommandations techniques.

En cas de préconisation de travaux complémentaires, le Titulaire fournit :

- La description détaillée des travaux,
- L'estimation du temps d'intervention,
- L'impact sur la disponibilité des équipements,
- L'analyse des risques en cas de non-réalisation.

ARTICLE 6 - FORMATION

Le Titulaire doit prévoir une formation sur site (sous-sol du bâtiment Ada Lovelace – Villeurbanne / campus de la Doua) d'une durée d'au moins cinq (5) jours pour un minimum de cinq (5) personnes en vue de :

- Maîtriser tous les risques liés au fonctionnement et à la maintenance de l'équipement notamment les risques électriques, les risques de mise en pression, etc.
- Utilisation de l'appareil,
- Utilisation des accessoires et des périphériques de l'appareil

La formation est accompagnée d'un document technique détaillé du type mode opératoire en français et en anglais qui sera transmis au format PDF.

Cette formation est effectuée à l'issue de la mise en service de l'équipement. Les dates précises de la formation seront déterminées en concertation avec le responsable de l'installation de l'équipement.

ARTICLE 7 - PRESTATIONS SUPPLÉMENTAIRES ÉVENTUELLES FACULTATIVES (PSE)

L'INSA Lyon se réserve le droit de commander ou non, lors de la signature du contrat, des prestations supplémentaires éventuelles (PSE) en rapport direct avec l'objet du marché.

Le CCTP comporte deux (2) PSE facultatives.

Les soumissionnaires peuvent répondre dans leur offre aux PSE dites « facultatives ».

- **PSE n° 1 : Four molybdène permettant de monter à 1450°C**
- **PSE n° 2** : **Système de trempe de refroidissement (quenching)**
- **PSE n°3 : Dilatomètre optique ou mécanique**