

MARCHÉ PUBLIC DE FOURNITURES COURANTES ET DE SERVICES

**Atomiseur de laboratoire pour poudres
métalliques et ses périphériques**

AMT26.13

1. Objet de la consultation

Fourniture, livraison, installation, mise en service et validation fonctionnelle d'un atomiseur de laboratoire et de ses périphériques destinés à la production de poudres métalliques sphériques pour des applications en fabrication additive. Ce dispositif devra répondre aux besoins suivants :

- Formation : permettre l'atomisation d'alliages courants, tels que l'acier inoxydable 316L, dans un cadre pédagogique.
- Recherche : offrir la capacité de traiter des alliages complexes, notamment les alliages réactifs, les alliages réfractaires à haut point de fusion, ainsi que les alliages à haute entropie développés par les équipes de recherche.
- Activité de service : être utilisé dans le cadre de prestations pour l'industrie et les partenaires.

2. Exigences générales

- Équipement compact, adapté à un environnement de pédagogie et de laboratoire.
- Technologie d'atomisation par ultrasons ou par gaz.
- Capacité à produire des poudres métalliques sphériques avec une faible teneur en oxygène pour l'utilisation en fabrication additive sur lit de poudre.
- Atomiseur multi instrumentés (température, niveau du vide, consommations électrique et gaz, capteur O₂, rendement théorique instantané) dont les informations peuvent être enregistrées et utilisées en vue du développement d'un jumeau numérique de l'atomiseur.
- Système modulaire permettant l'évolution ou l'adaptation à différents types de métaux et formes d'alimentation : fils, barres, barreaux et lingot de diamètre supérieur à 20mm.
- Dans le cas où les lingots produits aux Arts et Métiers de Metz ne peuvent pas être transformés directement en poudre, prévoir un système permettant de transformer les lingots afin de les adapter au système de l'atomiseur.

3. Caractéristiques techniques exigées

3.1. Dimensions et alimentation électrique

- Dimensions maximales : 3000 x 2000 x 2000 mm
- Transportable par tire-palette ou chariot élévateur
- Alimentation électrique : 400 V triphasé
- Consommation électrique maximale : 40 kW
- La machine comportera un compresseur autonome
- La machine comportera un refroidisseur à eau autonome
- La machine comportera une pompe à vide autonome

3.2. Système d'atomisation

- Technologie : atomisation par ultrason ou par gaz
- Fréquence de vibration : compatible avec des poudres LPBF
- Source d'atomisation : TIG et/ou Plasma et/ou Induction

- Atmosphère de travail : alimentation par une bouteille B50 de gaz inerte (argon)

3.3. Qualité de la poudre produite

- Plage granulométrique : 10-120 μm , en particulier entre 10 et 60 μm
- Sphéricité : $\geq 0,9$
- Teneur en oxygène : égale ou supérieure de 10% à celui du matériau avant atomisation

3.4. Matériaux compatibles

- Métaux réactifs et non réactifs
- Alliages avec point de fusion jusqu'à 3500 °C
- Verres métalliques
- Alliage à haute entropie réfractaires

3.5. Systèmes d'alimentation en métal

- Alimentation par bobine de fil métalliques non rectifiés
- Alimentation par tige ou barres unique ou multi non rectifiées (longueur pouvant atteindre 1000 mm)

4. Interface et contrôle

- Ordinateur
- Contrôle automatisé de la position de l'électrode
- Paramètres ajustables : vitesse d'alimentation, position de l'électrode, débit de gaz, puissance de la torche, amplitude de vibration
- Données numériques enregistrables et exploitables en vue du développement d'un jumeaux numérique : consommation électrique, consommation des gaz, température, niveau de O2, niveau de vide.

5. Sécurité

- Protection contre la surchauffe
- Protection en cas d'incendie dans la chambre d'atomisation
- Arrêt automatique si ouverture du boîtier pendant l'atomisation
- Connexion possible au système de ventilation du laboratoire
- Fourniture de 4 kits EPI : combinaison, masque FP3, gants

6. Prestations supplémentaires éventuelles facultatives souhaitées

- Station de tamisage et tamis associés (PSE n°1)
- Station de nettoyage des outils (PSE n°2)
- Station de nettoyage des bobines de métal d'apport (PSE n°3)
- Source d'atomisation supplémentaire : four à induction (PSE n°4)
- Four de coulée sous vide pour recyclage des déchets métalliques et ses consommables (PSE n°5)
- Module d'intelligence artificielle d'aide au choix des paramètres (PSE n°6)
- Alimentation par poudre : moyen de recycler/resphéroïdiser des poudres (PSE n°7)
- Conteneurs (bouteilles) pour poudres métalliques X5(PSE n°8)
- Consommable pour le TIG et plasma (PSE n°9)
- Filtres supplémentaires X2(PSE n°10)

- Plateforme de rechange X10(PSE n°11)
- Tamis adaptés aux gammes granulométriques souhaitées (PSE n° 12)
- Autres modules de vibrations, hautes et basses fréquences, pour toutes les gammes de granulométrie de poudre (PSE n° 13)

7. Maintenance et entretien

Une maintenance annuelle sera incluse dans l'offre. En complément, le titulaire pourra proposer :

- Une extension de maintenance d'une durée de deux (2) ans, à titre de Prestation Supplémentaire Éventuelle facultative (PSE n° 14) ;
- Une extension de maintenance d'une durée de cinq (5) ans, à titre de Prestation Supplémentaire Éventuelle facultative (PSE n° 15).

Elle comprendra :

- Une visite sur site,
- La calibration des capteurs

8. Garanties

Le titulaire assurera une garantie minimale sur site des pièces et de la main d'œuvre pour une durée de 12 mois à partir de la date du Procès-Verbal de réception définitive de la machine. Les tests de réception auront été effectués sans soulever aucune réserve.

Une garantie de base plus longue que 12 mois sans surcoût sera appréciée ; à défaut d'indiquer le montant d'une extension de garantie (PSE n° 16).

Le candidat pourra également proposer une extension de garantie d'une durée de cinq (5) ans, au titre de la PSE n° 17.

Le prestataire décrira les conditions générales de garantie et d'extension de garantie applicables. Il précisera également les prestations offertes par son service après-vente et les modalités d'utilisation.

Les délais	Leurs définitions	Les plages d'intervention
	La durée entre l'heure de l'appel téléphonique marquant le déclenchement du processus confirmé par courriel au service d'astreinte du titulaire, et l'arrivée sur le site du technicien compétent venant établir son diagnostic et prendre les décisions qui s'imposent.	5 jours
Le délai de dépannage	Correspond à la durée nécessaire pour la remise en fonction même provisoire de l'équipement, si disponibilité des pièces.	10 jours

Le délai de réparation définitive	Le titulaire s'engage à faire le maximum pour effectuer la réparation définitive dans le délai le plus court.	VOIR OFFRE DU TITULAIRE
-----------------------------------	---	-------------------------

9. Formation

La formation sera à réaliser sur l'appareil et sur le site du client en présentiel en langue française ou anglaise. Le nombre de personnes à former sera de quatre au minimum. La formation comprendra la réalisation de tests :

- 1) De calibration,
- 2) Atomisation d'au moins 2 lingots, etc.

Un échantillon sera fourni par le fournisseur. L'établissement fournira également un échantillon à haut de point de fusion.

La durée de la formation sera précisée dans l'offre du fournisseur.

10. Livraison et installation

La livraison et l'installation des équipements dans la salle dédiée seront réalisées par le fournisseur.

À ce titre, une visite préalable et obligatoire du site devra être effectuée par le fournisseur afin de prendre en compte l'ensemble des contraintes techniques, d'accès et de sécurité propres au site.

Le site est soumis à des contraintes spécifiques en matière de sécurité (contrôle des accès, règles de circulation, consignes générales et particulières de sécurité, notamment). Le fournisseur s'engage à en prendre connaissance et à s'y conformer strictement pendant toute la durée de la prestation.

Le plan de prévention sécurité du est joint au présent CCTP en annexe.

Contrainte de livraison :

Aucune livraison ni installation ne pourra être réalisée pendant la période de fermeture du campus, comprise entre le **10 juillet et le 31 août 2026 inclus**.