

ECOLE NORMALE SUPERIEURE DE RENNES

Marché public de fourniture n° 202501MEC
Acquisition, installation et mise en service d'une
machine de découpe laser

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Affaire suivie par M. Gervan JODIN et M. Anass KADI

ENS Rennes

Service : Département Mécatronique de l'ENS Rennes

Identité de l'acheteur :

Ecole Normale Supérieure de Rennes

Campus de Ker Lann – 11 avenue Robert Schuman

35170 Bruz

Mail : finances@ens-rennes.fr

Tél : 02 99 05 93 00

SOMMAIRE

Préambule	3
1 Objet de la consultation.....	3
2 Spécifications techniques.....	4
2.1 Caractéristiques générales	4
2.2 Caractéristiques minimales de la machine.....	4
2.3 Caractéristiques détaillées	4
2.3.1 Variantes et options	4
2.3.2 Description de la commande numérique	4
2.3.3 Câbles et connectiques.....	5
2.3.4 Garantie et contrôle de conformité	5
2.4 SAV, Maintenance, Livraison	5
2.4.1 Service après-vente	5
2.4.2 Maintenance et réparation	6
2.4.3 Livraison.....	6
3 Réponse attendue.....	7

Préambule

Cette consultation a pour objet l'acquisition, installation et mise en service d'une machine de découpe laser métal pour l'École Normale Supérieure de Rennes.

1 Objet de la consultation

Le présent marché est composé d'un lot unique. Il s'agit de l'acquisition, installation et mise en service d'une machine de découpe laser métal pour l'École Normale Supérieure de Rennes.

- **Lot 0** : Acquisition, installation et mise en service d'une machine de découpe laser métal

L'ENS Rennes s'équipe d'un atelier de tôlerie comprenant une découpe laser pour métaux. Cet atelier fera partie du Makerspace Mécatro, un atelier ouvert aux personnels, enseignants et étudiants de l'ENS Rennes. Cet atelier ouvert possède déjà des ateliers complémentaires d'impression 3D, de découpe laser de matériaux organiques, de montages mécaniques et électroniques, y compris de réalisation de PCB et de composants montés en surface.

L'acquisition d'une machine de découpe laser métal rentre dans ce contexte.

La machine sera utilisée par des personnels aguerris mais aussi par des étudiants novices dans la mise en œuvre des métaux en feuille. La flexibilité lors du travail préparatoire, la cohérence dans la continuité de la chaîne numérique de la conception jusqu'à la validation, en passant par la fabrication, la facilité de prise en main et la robustesse du matériel sont des éléments importants.

Le constructeur s'efforcera de proposer une solution complète opérationnelle machine + accessoires + logiciels (buses, céramique isolante, lentilles et écran de protection, logiciel de préparation hors ligne....). Les fournisseurs sont autorisés à proposer des variantes supplémentaires à réponse facultative (options libres).

Lieu d'exécution : Ecole Normale Supérieure de Rennes.

Contact :

Pour poser des questions relatives à cet appel d'offre, vous pouvez contacter :

Régis LEMERCIER au 02 99 05 93 15 et à regis.lemercier@ens-rennes.fr

Gurvan JODIN au 02 99 05 93 38 et à gurvan.jodin@ens-rennes.fr

2 Spécifications techniques

2.1 Caractéristiques générales

Machine à commande numérique de découpe laser à plat de tôles métalliques, ses équipements auxiliaires permettant son fonctionnement suivant le respect des normes en vigueur, la suite logicielle permettant son utilisation. La livraison, l'installation et la formation à l'utilisation de la machine sont inclus dans l'offre.

La machine de découpe laser à commande numérique peut découper et marquer/graver en sécurité les métaux suivants : alliages aciers dont inoxydables, alliages d'aluminium, alliages de cuivre, le laiton.

2.2 Caractéristiques minimales de la machine

Sous air comprimé ou sous azote, la machine doit découper les épaisseurs maximales suivantes des matériaux suivants :

- 2 mm d'alliages d'aluminium,
- 5 mm d'acier,
- Éventuellement gravure de cuivre jusqu'à 200 µm sur cartes électroniques (le préciser).

L'espace de travail doit couvrir au minimum un carré de 600 mm de côté (minimum 600 mm x 600 mm). Cependant l'emprise au sol doit être limitée, un format de machine compact (environ 3 m par 3 m) sera privilégié.

Un carter de protection doit intégralement protéger l'espace de travail et un dispositif de détection empêche le fonctionnement de la machine s'il est ouvert.

La machine dispose d'un pupitre de commande dédié.

Un réseau d'air comprimé 7 bar non séché est disponible dans l'atelier de l'ENS Rennes. Si ce dernier n'est pas compatible avec la machine, un compresseur dédié doit être inclus à l'offre.

2.3 Caractéristiques détaillées

2.3.1 Variantes et options

Des variantes et options peuvent être proposées. Notamment, il est attendu les variantes suivantes :

- Variante machine et compresseur pour découpe à l'air comprimée (tous les connexions fluides incluses) ;
- Variante machine et système d'alimentation en azote pour découpe sous azote (tous les composants fluidiques et raccords étant inclus, sauf les bouteilles de gaz).

2.3.2 Description de la commande numérique

En plus de fonctionnalités standards attendues pour ce type d'équipement, les fonctionnalités suivantes seront appréciées pour la suite logicielle avec la commande numérique :

- Prendre en charge les fichiers PDF et DXF ;
- Fonctionnalités de : dessin sur place, répétition de géométrie, optimisation / placement automatique, simulation de trajectoires, calcul de temps de coupe, recherche du bord de tôle, visualisation précise du point d'origine, mise en focale automatique ;
- La préparation de la découpe peut se faire hors ligne, sur un autre ordinateur. Préciser le nombre de licences.

2.3.3 Câbles et connectiques

Le soumissionnaire fournit l'ensemble des câbles (alimentations électriques, alimentation pneumatique, liaison informatiques) et connectiques. Si ce n'est pas le cas, l'offre fait clairement apparaître les équipements restant à la charge de l'ENS Rennes. Elle précise également la nature et la qualité des sources d'énergie à fournir.

2.3.4 Garantie et contrôle de conformité

Les conditions de garantie proposées dans l'offre peuvent être plus favorables que celles indiquées ci-dessous. Dans ce cas, elles se substituent aux conditions minimales.

- Ce matériel devra être garanti sur site (pièces, main d'œuvre et déplacement inclus) au moins deux ans à partir de la date de mise en service ;
- Une extension de garantie pourra être proposée en option ;
- Le fournisseur s'engage à assurer l'assistance et la maintenance logicielle et matérielle (pièces de rechange) dans le cadre de la garantie du système ;
- La garantie comprend les frais de mise en œuvre, de déplacement, d'hébergement, la fourniture des pièces détachées et tous les frais relatifs à la mise en bon ordre de marche du matériel ;
- Le candidat indiquera impérativement dans son offre les prestations et fournitures non couvertes par la garantie ;
- La machine devra être conforme à la réglementation en vigueur en matière de sécurité. Ce matériel doit être accompagné d'un certificat de conformité. En cas de non-conformité, qu'elle soit établie ou non par un organisme de contrôle, les modifications sont à la charge du fournisseur.

2.4 SAV, Maintenance, Livraison

2.4.1 Service après-vente

Pour le service après-vente, il est attendu un support technique de qualité et un support téléphonique en langue française, dépannage sous 48h sauf cas de pièces nécessitant un délai d'approvisionnement. Les candidats préciseront à titre d'information l'organisation de leur SAV :

- Le personnel (nombre, localisation) ;
- Le taux horaire d'intervention hors contrat ;
- Les frais fixes divers d'intervention ;
- Les délais contractuels d'intervention ;
- Les horaires d'intervention ;
- Les horaires de disponibilité du support téléphonique ;
- Le détail des prix des consommables et des pièces d'usure.

Lors de la réparation de l'équipement, le délai d'intervention et le prêt d'un appareil seront des critères pris en compte.

2.4.2 Maintenance et réparation

La maintenance de l'appareil devra pouvoir être assurée bien au-delà de la garantie (voir options). Le candidat chiffrera et détaillera la maintenance courante :

- Fournir une documentation d'entretien en langue française ;
- Préciser les étapes et les fréquences d'intervention ;
- Donner une estimation de la consommation de pièces d'usure pour 200h de découpes.

Le candidat précisera en option les différents contrats de maintenance possibles incluant :

- 1 visite annuelle ou bisannuelle préventive et/ou de maintenance ;
- Possibilité d'interventions sur site sans limitation de temps, ni de nombre ;
- Possibilité de pièces détachées (hors consommable).

Il devra aussi préciser ses engagements concernant la disponibilité des pièces détachées du système concerné (durée, délais de livraison...).

Lors de la réparation de l'équipement, le délai d'intervention et le prêt d'un appareil seront des critères pris-en compte.

2.4.3 Livraison

Après notification de l'attribution du marché, un délai de 4 à 5 mois maximum est souhaitable. Lorsque le délai de livraison est spécifié l'entreprise est tenue à s'y engager. La date de livraison sur site sera fixée en accord avec l'acheteur. Les fournitures seront livrées à destination franco de port. Le transport s'effectuera sous la responsabilité du titulaire du marché jusqu'au lieu de livraison spécifiée ci-après.

Le conditionnement, le chargement, l'arrimage, le déchargement et le déballage seront effectués sous sa responsabilité.

La livraison se fera dans les locaux de l'ENS Rennes à l'adresse postale suivante :

École Normale Supérieure de Rennes
11, avenue Robert Schuman
Campus de Ker Lann
35170 BRUZ

3 Réponse attendue

Tableau des caractéristiques de l'équipement à compléter (toute donnée manquante ne permettant pas de se faire une opinion claire de la qualité de la machine) :

Machine	
Marque	
Modèle	
Intensité sonore en fonctionnement (avec auxiliaires)	dBa
Type d'alimentation électrique et puissance	
<u>Laser de découpe</u>	
Type de laser	
Puissance source(s)	kW
Durée de vide de la source	heures
Largeur du trait de coupe	mm
Mise en veille automatique	OUI / NON, consommation en veille W
Nécessité air comprimé hors fluide de découpe	OUI / NON
Pression air comprimé nécessaire	bars
Débit air comprimé nécessaire	l/min
Qualité nécessaire (asécheur, filtres...)	
<u>Matériaux découpés sous air comprimé</u>	
Spécifications du compresseur proposé :	
Pression air comprimé	bars
Puissance électrique maximale absorbée	kW
Épaisseurs maximales découpées sous air comprimé uniquement :	
alliages d'aluminium	mm

aciers non alliés	mm
Aciers inoxydables	mm
alliages de cuivre	mm
Matériaux découpés sous azote	
Épaisseur maximales découpées :	
alliages d'aluminium	mm
Consommation d'azote pour une découpe de 2 mm d'épaisseur d'aluminium : longueur de découpe pour 10 Nm ³ d'azote (équivalent bouteille L50).	m / 10Nm ³
aciers non alliés	mm
aciers inoxydables	mm
alliages de cuivre	mm
Espace de travail	
Course X	mm
Précision X Répétabilité X	mm mm
Course Y	mm
Précision Y Répétabilité Y	mm mm
Axe Z à commande numérique	OUI / NON
Course Z	
Fonction autofocus axe Z	OUI / NON
Dimensions maximales des tôles rentrants dans la machine	mm × mm
Dimensions extérieures	
L'empreinte au sol est donnée en comprenant les auxiliaires (refroidissement, filtration, ...)	
Longueur machine seule / machine + auxiliaires	mm / mm
Largeur machine seule / machine + auxiliaires	mm / mm
Hauteur	mm
Cartérisation et protection	
Carénage intégral protégeant l'opérateur du laser	OUI / NON
Protection des portes	Aucune / Système de verrouillage / Détection d'ouverture avec arrêt machine
Panneaux latéraux amovibles	OUI / NON
Tiroir pour la réception des pièces	OUI / NON
Détection active de collision en cours de découpe	OUI / NON
Solution de filtration proposée dans l'offre	

Filtration à recirculation / Extraction externe	Recirculation / Extraction
Position de la turbine	Intérieur / Extérieur
Fréquence de changement de filtre	Pas de filtre / tous les h de fonctionnement
<u>Pièces d'usure, entretiens et SAV</u>	
Pièces d'usure supplémentaires comprises dans l'offre (indiquer les quantités)	<input type="checkbox"/> écrans de protection <input type="checkbox"/> bagues céramiques <input type="checkbox"/> buses
Manuel de maintenance en langue française	OUI / NON
SAV : nombre de personnels dans le service	
SAV : localisation géographique (ville, pays)	
SAV : frais d'intervention	
SAV : délais contractuels d'intervention	
SAV : horaires du support téléphonique	
Logiciel et commande numérique	
Nom du logiciel et fabricant	
Formats de fichiers pris en charge (barrer les formats non pris en charge et compléter la liste)	PDF DXF SVG EPS Gcode
Nombre de licences proposées dans l'offre	
Fonctionnalités présentes (barrer les fonctionnalités non implémentées)	Dessin sur place Répétition de géométrie Optimisation / placement automatique Simulation de trajectoires Calcul de temps de coupe Recherche du bord de tôle Visualisation précise du point d'origine Mise en focale automatique
<u>Pièces d'usure, entretiens et SAV</u>	
Pièces d'usure supplémentaires comprises dans l'offre (indiquer les quantités)	<input type="checkbox"/> écrans de protection <input type="checkbox"/> bagues céramiques <input type="checkbox"/> buses
Manuel de maintenance en langue française	OUI / NON
SAV : nombre de personnels dans le service	
SAV : localisation géographique (ville, pays)	
SAV : frais d'intervention	
SAV : délais contractuels d'intervention	
SAV : horaires du support téléphonique	

Critères de jugement des offres

N°	Critère de jugement	Pondération sur 100
1	Valeur technique (qualité de l'équipement suivant les clauses techniques particulières, sans et avec options)	50
2	Prix (base et avec options)	30
3	Qualité du SAV et maintenance	15
4	Délai de livraison	5
Total		100

La proposition devra comporter :

- Une proposition financière détaillée ;
- La fiche réponse ci-jointe remplie ;
- La description de la machine, de ses environnements et de la chaîne logicielle ;
- Le délai de livraison après réception de la commande.

Sur la proposition financière, devront être indiqués très clairement :

- Le prix de la machine, installation et formation inclus ;
- La description de la machine ;
- La garantie de base pour une année ;
- Le prix de la maintenance machine (pièces et main d'œuvre), trois années après l'acquisition de la machine ;
- Des options proposées par le constructeur.



Université
de Rennes

A Bruz, le 20/01/2025

Pour l'ENS Rennes

Le Président
Pascal MOGNOL

Acceptation du titulaire

(nom, qualité, signature et cachet
commercial)