

Cahier des Clauses Techniques Particulières

N° 25EMD021M

**FOURNITURE, LIVRAISON, GARANTIES, INSTALLATION ET MISE EN
SERVICE D'UN LASER, 1 kHz, A DOUBLE CAVITÉ**

PRESENTATION GENERALE / OBJET DU BESOIN :

Le présent marché a pour objet l'achat, la livraison, l'installation et la mise en service d'un laser à double cavité, 1 kHz, incluant également la formation des équipes du Centre d'Enseignement, de Recherche et d'Innovation « Énergie Environnement » (CERI EE) de l'Institut Mines-Télécom Nord Europe à l'utilisation de l'équipement.

Ce laser sera utilisé pour effectuer des mesures en single et double frame du champ de vitesse instantané à l'aide de la vélocimétrie par images de particules (PIV), ainsi que des mesures de température ou de concentration grâce à la fluorescence induite par plan laser inhibée.

Le système intègre des dispositifs optiques permettant la génération d'une nappe laser fine et orientée à 90°, qui illumine un plan spécifique de l'échantillon à visualiser. Ce laser est destiné à une utilisation en recherche et sera intégré à un système déjà existant. Il doit donc être compatible avec les systèmes de synchronisation ainsi qu'avec le logiciel Dynamics Studio actuellement en usage au Centre d'Enseignement et de Recherche de l'École Nationale Supérieure Mines-Télécom (IMT Nord Europe), CERI « Énergie Environnement ».

ARTICLE 1 - NATURE DES PRESTATIONS A REALISER

Après la réception du laser à double cavité (1 kHz), l'équipement devra être installé par le fournisseur à l'emplacement prévu à cet effet. Le système d'acquisition devra être mis en service et testé en configuration Stéréo PIV.

Une formation incluant une démonstration de mesures simultanées des champs de vitesse et des contraintes de Reynolds devra être proposée. Ces tests devront être réalisés pour différentes vitesses d'écoulement en canal, sur laquelle le nouveau système (laser, caméras et système de synchronisation) sera pleinement opérationnel.

Il est important que chaque candidat intègre dans son offre :

- 1) La livraison de l'instrument, ainsi que la formation permettant l'installation, la prise en main, le contrôle et la maintenance (préventive) du matériel par les futurs utilisateurs,
- 2) Une supervision possible à distance du bon fonctionnement du système de mesure
- 3) Un bilan sur le retour d'expérience des utilisateurs dans les 6 mois qui suivent la livraison et l'installation.

L'équipement livré devra comporter une garantie gratuite de 24 mois minimum (pièces, main d'œuvre et déplacements), courant après l'admission définitive du matériel prononcée par les responsables scientifiques utilisateurs du matériel. Cette garantie sera assurée par le fournisseur ainsi qu'une assistance à distance (téléphone, e-mail, courrier).

ARTICLE 2 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'APPAREIL ENVISAGE

Le matériel à fournir doit être compatible avec les systèmes de synchronisation ainsi qu'avec le logiciel (Dynamics Studio) existant au CERI Énergie Environnement. Le laser doit être piloté en interne (via un logiciel) et également en mode externe. Il doit également assurer une illumination intense et stable sur de large zones d'échantillons. Le système doit être entièrement pilotable via le logiciel Dynamics Studio déjà installé sur le PC dédié du laboratoire

Le laser retenu devra à minima répondre aux caractéristiques techniques suivantes :

- 1) Le matériel doit être compatible avec le système de synchronisation existant au CERI EE
- 2) Le matériel doit permettre de mesurer simultanément trois composantes de la vitesse, en assurant la synchronisation avec une ou plusieurs caméras.
- 3) Le laser doit assurer une excitation efficace des particules issues du générateur Fog Fluid 'Extra Clean'
- 4) Son système de refroidissement doit garantir une utilisation prolongée sans risques de surchauffe
- 5) Le laser doit permettre des mesures de vitesse en double frame à une fréquence allant jusqu'à 1kHz
- 6) Le dispositif optique doit générer une nappe laser fine, orientée verticalement (90°), permettant des mesures sur un plan 2D ou dans un volume d'écoulement (tomographie laser).

La meilleure résolution temporelle de vitesse possible est requise, ainsi que les incertitudes les plus faibles pour les mesures des contraintes de Reynolds et de la turbulence. Le fournisseur doit être en mesure d'assurer le service après-vente depuis une base en Europe, idéalement en France.

Le candidat devra indiquer les contraintes et les obligations de sécurité en lien avec l'utilisation, le stockage et le transport du système de mesure ainsi que les préconisations de maintenance.

ARTICLE 3 – CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

Le candidat précisera les conditions environnementales nécessaires à la bonne installation et au bon fonctionnement de l'appareil (encombrement, température, humidité, vibrations, alimentation en électricité, mise à la terre...).

DOCUMENTATION TECHNIQUE

Une documentation complète et détaillée (plans et notices) devra être fournie en français ou/et en anglais.

La fourniture de notes techniques ou publications scientifiques mentionnant l'utilisation de l'instrument proposé pour les applications décrites précédemment sera prise en considération.

ARTICLE 4 - CONDITIONS D'EXÉCUTION

4.1 - Délai d'exécution

Le matériel faisant l'objet du marché devra être livré, installé, et en ordre de marche dans un délai de 6 mois à compter de la date de notification du marché.

4.2 - Lieu de livraison

Le matériel sera livré à :

IMT NORD EUROPE CERI EE,
Bâtiment énergétique 1,
764 Boulevard Lahure
59500 Douai - FRANCE

ARTICLE 5 - FORMATION

Dans le cadre du marché, il est demandé au candidat d'organiser une formation en présentiel des utilisateurs. Celle-ci portera sur l'installation, la prise en main de l'équipement, sa pilotabilité (via le logiciel et en externe) ainsi que sa maintenance. La vérification du bon fonctionnement de l'équipement et sa mise en service devront être réalisés in-situ afin de confirmer la compatibilité et la faisabilité de mesure de profils de vitesse simultanés (3D-2C) de l'écoulement avec les éléments du système actuel du CERI Énergie Environnement.

Le candidat devra préciser la durée de la formation proposée (nombre d'heures).

Enfin, un bilan devra être réalisé avec les utilisateurs dans un délai de six mois après la livraison et l'installation, afin de recueillir leur retour d'expérience.

ARTICLE 7 - CONSTATATION DE L'EXECUTION DU MARCHE

Les clauses du CCAG / FCS s'appliquent.

ARTICLE 8 - GARANTIES

Les matériels font l'objet d'une garantie technique de 24 mois minimum (incluant les pièces, la main d'œuvre et les déplacements) à compter de l'admission définitive du matériel qui sera constatée par un PV de réception à l'issue de la formation et signé, au plus tard 30 jours après la mise en route, par le Responsable Technique et Scientifique de l'IMT Nord Europe en charge de la réception technique.

ARTICLE 9 - NORMES

Le titulaire garantit que le matériel livré est conforme aux normes européennes homologuées. La conformité à des référentiels normatifs hors UE sera également prise en considération.

ARTICLE 10 - COUT D'EXPLOITATION

Le coût d'exploitation devra faire l'objet d'un complément à la décomposition du prix global et forfaitaire du marché (maintenance préventive et curative, durée de vie des principaux composants et coûts de renouvellement).

Le fournisseur devra dans sa proposition, indiquer le détail des opérations prises en compte et la fréquence, le contenu et les durées estimatives des maintenances.

ARTICLE 11 – SERVICE APRES VENTE

Le fournisseur précisera les moyens humains et matériels dont il dispose en France pour assurer le suivi, la maintenance et la fourniture de moyens d'étalonnage du matériel proposé.

Cela devra être accompagné à minima :

- du délai moyen lors d'une intervention sur site,
- du délai moyen d'immobilisation lors d'un retour en usine,
- du délai moyen de fourniture des pièces névralgiques.

Il est demandé au fournisseur d'apporter les informations suivantes :

- ❖ Localisation du SAV
- ❖ Délai d'intervention
- ❖ Tarification du déplacement