

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

MARCHÉ PUBLIC DE FOURNITURES COURANTES ET DE SERVICES

Marché 907 26 57 - Spectromètre de masse

Université de Limoges
<http://www.unilim.fr>
Pôle de la commande publique
33 rue François Mitterrand
87032 LIMOGES

Table des matières

1. Contexte et objet du marché.....	1
2. Description technique et performances attendues.....	1
2.1. Spectromètre de masse	1
2.2. Couplage à une chromatographie	2
3. Prestations associées	2
3.1. Équipement informatique et logiciels d'acquisition et de traitement de données.....	2
3.2. Installation	2
3.3. Formation	3
3.4. Service client : garantie, maintenance et service après-vente	3
4. Réponse et documents attendus	3

1. Contexte et objet du marché

Le Laboratoire E2Lim est une unité de recherche de l'Université de Limoges possédant des compétences de pointe dans diverses disciplines, de la chimie, au génie des procédés, à la biologie ou encore aux sciences du sol. Son expertise pluridisciplinaire vise à apporter des réponses aux diverses problématiques environnementales pour assister les acteurs économiques et sociaux du domaine du diagnostic ou des procédés. Pour répondre à différents enjeux, le Laboratoire E2Lim s'appuie sur une plateforme technique mettant à disposition divers matériels analytiques : ICP-MS, UHPLC-QQQ, UHPLC-QTOF...

Afin d'étendre sa capacité analytique, le Laboratoire E2Lim souhaite acquérir un nouvel appareillage pour l'analyse des micropolluants organiques à l'état d'ultra-traces dans des échantillons environnementaux parfois complexes (eaux naturelles, eaux potables, eaux résiduelles, et surtout d'extraits d'échantillonneur passif) : un spectromètre de masse de type triple quadrupôle. Lors de l'installation, l'appareil acquis devra être couplé à une chromatographie liquide déjà présente sur place après son reconditionnement préalable (AGILENT UHPLC 1290 Infinity II). Le système de spectrométrie de masse acquis devra également être adapté pour un couplage ultérieur (potentiellement sous 3 ans) à une chromatographie ionique, en vue de l'analyse de composés organiques ioniques à l'état d'ultra-traces. Une reprise de l'ancien matériel peut être envisagée pour un spectromètre de masse AGILENT QTOF 6530 et un spectromètre de masse AGILENT QTOF 6540.

2. Description technique et performances attendues

2.1. Spectromètre de masse

Le Laboratoire E2Lim souhaite un spectromètre de masse de type triple quadrupôle neuf ou reconditionné tant qu'il assure les performances requises et une fiabilité dans le temps similaire à un appareil neuf.

L'équipement devra être doté d'une source d'ionisation par électrospray permettant l'acquisition en mode d'ionisation positif et négatif. Le système devra assurer une vitesse d'acquisition MRM de 700 transitions/s, avec un dwell time minimum de 0,5 ms, en cohérence avec le besoin d'acquisition simultanée d'un grand nombre de transitions en analyse multi-résidus. L'équipement fourni devra avoir une vitesse de balayage de minimum 17 000 Da/s pour la caractérisation rapide de composés et une gamme de masse minimale requise de m/z 5 à 2000. La capacité à réaliser une commutation de polarité au sein d'un même pic chromatographique, permettant l'acquisition d'au moins 10 points de mesure sur un pic de 2 s de large lors de l'alternance de modes, est requise en tant qu'exigence minimale. Le spectromètre de masse devra fonctionner sous plusieurs modes d'acquisition dont le balayage complet, le balayage des ions produits, le balayage des ions précurseurs, le balayage de la perte ou de gain de neutralité, la surveillance des ions simples (SIM), la surveillance/mesure des réactions multiples (MRM) et le mode mixte.

Si possible, le système doit intégrer une technologie permettant la maintenance de routine de la région d'injection/transfert des ions sans la rupture complète du système, afin de minimiser les temps d'arrêt de l'instrument.

Le spectromètre de masse devra fonctionner sous azote dont la génération est déjà opérationnelle au sein du Laboratoire E2Lim. En effet, un générateur Gengaz PICO4 est à disposition et fournit de l'azote de pureté suffisante pour un équipement de spectrométrie de masse (par exemple 99,999% pour 2 Nm³/h).

Pour assurer la mise sous vide du spectromètre de masse, l'offre du fournisseur devra inclure un système de pompage. La réduction des nuisances sonores et thermiques et des consommables d'exploitation sera globalement appréciée, par exemple en proposant une pompe sèche sans vidange d'huile ou un dispositif d'atténuation acoustique.

Le système devra intégrer des outils d'injection et d'optimisation automatiques multi-composés en mode MRM, sans intervention d'utilisateur afin de faciliter les développements et l'intégration de nouvelles molécules. Une optimisation automatique des paramètres de source serait également un plus apprécié.

Le Laboratoire E2Lim attend des performances lui permettant l'analyse d'ultra-traces de divers micropolluants organiques (< ng/L jusqu'à la centaine de µg/L) avec une faible incertitude de l'ordre de 20% dans des matrices complexes. Le candidat indiquera la limite de détection instrumentale (IDL) garantie selon son protocole constructeur, en mode positif et en mode négatif ($\leq 0,5$ fg exigé). Le rapport signal/bruit à préciser et l'IDL démontré au-delà des seuils minimaux seront valorisés, la sensibilité en matrices complexes étant déterminante pour l'analyse d'ultra-traces (< ng/L).

Si le candidat le souhaite, les anciens spectromètres de masse AGILENT de type QTOF (génération 6530 et 6540) pourront faire l'objet d'une reprise.

2.2. Couplage à une chromatographie

A l'installation, le spectromètre de masse acquis devra être couplé à une chromatographie liquide 1290 Infinity II de chez Agilent après sa remise à niveau (changement du module de pompe et maintenance). Cette chaîne est équipée d'un module de pompe comprenant un dégazeur, d'un module thermostaté pour la colonne et d'un passeur « vial sampler » thermostaté. Le candidat devra alors fournir un logiciel adapté au pilotage concomitant du spectromètre de masse et de la chromatographie liquide.

Ultérieurement (potentiellement sous 3 ans), le spectromètre de masse devra également pouvoir être couplé à une chromatographie ionique en vue de l'analyse de composés organiques ioniques. Le fournisseur doit alors être en mesure de justifier d'une expérience dans ce type de couplage notamment sur le modèle de spectromètre de masse avec lequel il répond.

3. Prestations associées

3.1. Équipement informatique et logiciels d'acquisition et de traitement de données

L'offre devra inclure un équipement informatique complet comprenant un ordinateur, un écran, un clavier et une souris. Il devra permettre un pilotage, un stockage et un traitement des données performant pour le système complet (spectromètre de masse et chromatographie liquide). Le système d'exploitation et les logiciels d'acquisition et de traitement de données devront également être fournis. Le nombre de licence accordée pour les suites de logiciels devra alors être précisé sachant qu'au moins deux licences sont attendues par le Laboratoire E2Lim. Les fonctions des différents logiciels devront être détaillées ainsi que la possibilité de mise à jour des versions (gratuité, prix, date). Le candidat devra également fournir les logiciels d'une suite bureautique adapté au traitement et à la visualisation des données ou autres logiciels qu'il estime utiles (par exemple, la suite Office).

3.2. Installation

L'offre devra comprendre l'installation de l'ensemble des équipements au sein du Laboratoire E2Lim (spectromètre de masse, éventuellement chromatographie liquide, ordinateur...) et le raccordement aux systèmes existants si nécessaire (chromatographie liquide, générateur d'azote, extraction d'air...).

3.3. Formation

Le candidat détaillera également son offre de formation pour les utilisateurs qui devra inclure au minimum une formation à l'installation et une formation complémentaire dans l'année suivant l'achat. Il indiquera précisément les modalités de ces formations et notamment le nombre de jours, le nombre de participants, le lieu de formation et le programme envisagé pour chacune d'entre elles.

3.4. Service client : garantie, maintenance et service après-vente

Concernant son service client, le candidat en précisera la qualité au travers des points suivants.

Une garantie d'un an au minimum est attendue par le Laboratoire E2Lim et elle devra comprendre les pièces, la main d'œuvre et les déplacements nécessaires. Le détail de l'offre de garantie devra alors être fourni.

Le candidat pourra proposer un contrat de maintenance au titre des PSE 1-2-3-4.

Le fonctionnement du service après-vente devra être explicité notamment concernant les délais d'intervention, les modalités de contact, le support téléphonique...

Le candidat précisera également la disponibilité et le prix des pièces détachées, des consommables et des pièces de maintenance ainsi que les délais de livraison.

4. Réponse et documents attendus

Le Laboratoire E2Lim attend de la part du candidat :

- A. Un descriptif complet du modèle de spectromètre de masse proposé incluant :
 - les dates de début et de fin de commercialisation si connues,
 - la présentation du système en termes de configuration technologique (source, pompe primaire...) mais également technique (dimension, poids, consommation électrique, niveau sonore...),
 - les performances constructeurs et éventuellement les rapports de test associés notamment des paramètres cités (sensibilité, gamme dynamique m/z , dwell time, vitesse de balayage, stabilité...),
 - les conditions requises pour le fonctionnement (débit et qualité d'azote, extraction d'air...),
 - le calendrier d'entretien au quotidien (nettoyage source, système de transfert...),
 - une estimation chiffrée du coût d'une année de fonctionnement sur la base de 1500 heures de fonctionnement et incluant le consommable courant (fourniture de la note de calcul),
 - Le taux de CO₂ consommé de la fabrication au lieu de livraison.

- B. Un retour d'expérience sur le couplage du spectromètre de masse proposé avec de la chromatographie ionique incluant :
 - la compatibilité entre les différents appareils,
 - des résultats d'essais ou des notes d'application pour l'usage du couplage.

- C. Un descriptif complet des équipements informatiques et des logiciels (acquisition, traitement des données, suite bureautique...) incluant :
 - la nature de l'ordinateur fourni et ses capacités,
 - un visuel des interfaces des logiciels d'acquisition et de traitement de données ainsi que des explications sur leur fonctionnement, le nombre de licence proposé pour ces logiciels ainsi que la potentielle évolutivité (coût, date de mise à jour...).

D. Un descriptif complet des prestations d'installation et formation incluant :

- la procédure d'installation dont la durée, les équipements nécessaires...,
- le programme envisagé de la formation à l'installation ainsi que la durée et le nombre de participants,
- le programme envisagé de la formation de perfectionnement ainsi que la durée et le nombre de participants.

E. Un descriptif complet de son service client incluant :

- les capacités humaines et techniques de son service après-vente et de l'assistance technique,
- la procédure de fonctionnement du service après-vente,
- les procédures et les délais-types en cas de panne,
- l'offre de garantie proposée,
- l'offre de contrat de maintenance proposée,
- la liste des pièces détachées usuelles et leur tarif ainsi que la durée de disponibilité à partir de la date d'arrêt de production du modèle,
- la liste des pièces de maintenance et la fréquence de maintenance au-delà du contrat de maintenance proposé,
- la liste des références et coordonnées des laboratoires ou structures équipés de l'appareillage proposé.

Le candidat devra également préciser, au moyen de la PSE 4, s'il souhaite reprendre un ou plusieurs anciens matériels du Laboratoire E2Lim et les conditions de reprise.

Les candidatures et les offres seront entièrement rédigées en langue française. Concernant les documents associés (fiche technique...), il est possible de les fournir en anglais mais la traduction française sera appréciée.