

MARCHE PUBLIC DE FOURNITURES ET DE SERVICES



Université de Haute-Alsace
2, rue des Frères Lumière
68093 Mulhouse Cedex

Tél. 03 89 33 66 14 – mail : marches@uha.fr

ACQUISITION D'UN ENSEMBLE CHROMATOGRAPHIE EN PHASE GAZEUSE - SPECTROMÉTRIE DE MASSE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Cahier des Charges pour la fourniture d'un ensemble chromatographie en phase gazeuse - spectrométrie de masse (GC-MS)

Entité acheteuse	Université de Haute-Alsace (UHA)
Bénéficiaires de l'achat	<p>Laboratoire d'Innovation Moléculaire et Applications (LIMA) UMR CNRS 7042 3bis, rue Alfred Werner 68093 MULHOUSE Cedex</p> <p>Laboratoire Vigne, Biotechnologies et Environnement (LVBE) UR 3991 33, rue de Herrlisheim 68008 COLMAR Cedex</p>
Contacts techniques	<p>LIMA Mme Cécile JOYEUX Tél. : 03.89.33.68.72 - courriel : cecile.joyeux@uha.fr</p> <p>LVBE Mme Mary-Lorène GODDARD Tél. : 03.89.33.67.69 - courriel : mary-lorene.goddard@uha.fr</p>
Contact administratif	<p>Service Achats et Marchés Publics 2, rue des Frères Lumière 68093 MULHOUSE Cedex</p> <p>M. Arnaud HUMBERT Tél. : 03.89.33.66.14 - courriel : marches@uha.fr</p>

Sommaire

1. **Objet du marché/Contexte**
2. **Caractéristiques principales**
 - 2.1 Chromatographe en phase gazeuse
 - 2.2 Passeur multifonctions
 - 2.3 Couplage avec un spectromètre de masse
 - 2.4 Logiciel(s) de pilotage, d'acquisition et de traitement des données
 - 2.5 Tests sur échantillons
3. **Livraison**
4. **Installation, mise en service et formation**
5. **Garantie**
6. **Service après-vente et assistance technique**
7. **Equipements et prestations additionnelles souhaités par l'UHA**
8. **Variantes à l'initiative des candidats**

1. Objet du marché/ Contexte

Le marché porte sur la fourniture d'un ensemble de chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse (GC-MS).

Ce système GC-MS viendra remplacer un système GCMS-QP2010 de Shimadzu acquis en 2007 et permettra donc d'acquérir un ensemble plus récent et surtout beaucoup plus performant quant à la séparation chromatographique et la détection de masse (gain en résolution, sensibilité et précision). Il nous permettra également d'acquérir un passeur automatique multifonctions, nous permettant de développer et diversifier plus tard la gamme des analyses réalisables pour les chercheurs des laboratoires bénéficiaires.

Les laboratoires LIMA et LVBE utiliseront ce système GC-MS dans le cadre de différentes applications :

- Réalisation d'analyses métabolomiques sur du matériel biologique en mode non ciblé avec un couplage chromatographie-spectrométrie de masse
- Réalisation d'analyses ciblées quantitatives (mode SIM)
- Analyses sur des mélanges qui peuvent être très complexes (centaines à milliers de molécules en concentrations différentes) et de diverses polarités :
 - o Molécules polaires telles que des sucres, acides aminés et petits acides organiques (cela suppose une dérivation chimique au préalable à l'aide d'un passeur multifonctions).
 - o Molécules moyennement polaires telles que des lipides et composés aromatiques (flavonoïdes et stilbènes notamment)
 - o Huiles essentielles ou mélange de composés pas ou peu polaires.

Ce nouveau système pourrait également permettre l'analyse de volatils, notamment à l'aide d'utilisation de SPME et/ou SBSE ou encore d'un système de thermodésorption.

Ce document présente les caractéristiques techniques que devra avoir le système GC-MS de base, incluant un passeur multifonctions.

Le matériel proposé sera neuf mais le candidat pourra proposer en variante du matériel de démonstration.

Le système proposé devra être suffisamment résolutif et sensible, avec une bonne gamme dynamique. Le logiciel d'analyses des données devra permettre la quantification des molécules ainsi que l'identification de structures via des bibliothèques spectrales, et les algorithmes de déconvolution devront être puissants.

2. Caractéristiques techniques – Prestations attendues

2.1 chromatographe en phase gazeuse

La configuration demandée est un appareil GC, équipé d'un passeur d'échantillons, d'un injecteur, d'un four et d'une ligne de transfert vers un détecteur MS, permettant de travailler avec le gaz hélium. Les températures maximales de l'injecteur, du four et de ligne de transfert devront être supérieure à 300°C.

Le fournisseur devra mentionner les caractéristiques techniques de chacun des éléments (température maximale de travail, pression de gaz demandée en entrée du GC, etc) constitutifs du système GC :

- La compatibilité du système avec des gaz vecteurs autre que l'hélium devra être précisée. D'autre part, le mode de contrôle du gaz vecteur devra pouvoir se faire selon au moins 2 choix parmi les modes suivants : pression constante, débit constant et/ou vitesse constante.
- Les fonctions du passeur d'échantillons sont détaillées dans le paragraphe suivant. Les possibilités d'échantillonnage fournies devront être compatibles avec le ou les injecteurs fournis.
- L'injecteur devra permettre l'introduction à minima de volumes d'échantillons liquides (mode split/splitless ou PTV). La possibilité d'utiliser au moins l'un des modes d'introduction suivants : SPME fibers, SPME arrows, barreaux (SBSE), TD sera un plus. Les candidats devront fournir au minimum un lot d'inserts permettant de réaliser les diverses injections possibles.
- Un four colonne permettant un chauffage jusqu'à au moins 350°C. Les candidats préciseront la plage de température, la vitesse de rampe maximale possible et la capacité du four à réaliser des gradients thermiques précis. Les dimensions des supports de colonnes, compatibles avec les dimensions du four, devront être précisées.
- Une ligne de transfert thermostatée (température maximale possible à préciser).

Autres caractéristiques attendues

- La fourniture d'un kit d'évaluation de la performance du système est un plus.
- Un système de contrôle du gaz porteur et de gestion des maintenances devra être intégré au logiciel de contrôle du système, mettant visuellement en évidence les points importants du système à l'écran. La présence d'alarmes sonores serait un plus.

Les candidats pourront apporter les précisions et les descriptions supplémentaires qu'ils jugent utiles tels que les résultats en terme de stabilité en temps de rétention, reproductibilité, carry-over, résolution, sensibilité ...

2.2 Passeur multifonctions

Le passeur multifonctions sera utilisé principalement pour réaliser la dérivation chimique pré-injection. Il est attendu qu'une fois la réaction faite, l'échantillon soit analysé automatiquement et que la réaction sur l'échantillon suivant démarre pendant l'analyse du précédent. Le logiciel permettant la gestion du passeur devra donc permettre cette gestion du temps entre les durées de dérivation et les temps d'injections.

Les spécificités minimales du passeur qui sont attendues sont celles permettant l'introduction d'échantillons liquides. Tout ajout de module(s) permettant la dérivation d'échantillons et mentionnés ci-après seraient un plus. Néanmoins si cela n'était pas possible, la fourniture de modules complémentaires peut faire l'objet d'offres dans la partie à bons de commandes ultérieurs (paragraphe 7 en page 14).

Modules) de base et/ou souhaitables

- Capacités du passeur / Zone de stockage des piluliers :
 - o Le positionnement de plusieurs dimensions de piluliers (piluliers de 2mL, bouteilles de 10mL...). Le nombre et les volumes de ces piluliers sont à préciser.
 - o La possibilité de refroidir les échantillons liquides à l'aide d'un module serait un plus.
 - o Le prélèvement d'un volume de liquide (inférieur à 10µL) pour l'injecter.

- Une sélection de seringues adaptées à l'/aux injecteur(s) utilisé ou aux types de réactifs à prélever.
- Le nombre de seringues et de supports-seringues devra être suffisant pour permettre l'introduction de 2 réactifs à des volumes différents (20, 80, 100µL ou 200µL) en plus de ceux permettant l'introduction dans l'injecteur.
- Le rinçage d'une seringue utilisée à l'aide d'un module de rinçage contenant à minima 3 positions : 1 pour la poubelle et 2 pour des solvants de polarité différentes.
La possibilité d'utiliser plus de positions sera un plus.
- Gestion des Réactifs et Dérivation Automatisée :
 - Dilution d'un échantillon (ajout de volume défini d'un ou plusieurs solvants).
 - Module d'agitation d'un échantillon (mélange par vortex ou agitation douce).
 - Module de chauffe contrôlée d'un échantillon (accélération des réactions)
 - Suivant les dérivatisations, il est possible que des volumes importants de réactifs soient nécessaires.
 - Certaines parties du système comme les seringues ou les septa devront être compatibles avec les réactifs utilisés (comme de la méthoxyamine dans la pyridine ou du MSTFA) dans le cas des modules complémentaires.
 - Attention au moins 2 réactifs différents devront pouvoir être utilisés.
- Automatisation du Processus de Dérivation : Ajout automatique des réactifs avec un timing programmé. Mélange par vortex ou agitation douce. Incubation avec contrôle de la température et du temps de réaction. Création de séquences multi-étapes.
- La gestion de SPME fibers, SPME arrows et /ou barreaux SBSE mentionnés au point Injecteur du paragraphe « 2.1 Système GC » sera un plus. Merci de coordonner le ou les deux types d'introductions fournies entre l'injecteur et le passeur.

Compatibilité : le passeur doit être soit entièrement géré par le même logiciel que le GC-MS pour assurer un workflow fluide, soit la compatibilité des logiciels de pilotage des deux instruments doit être assurée. Il faut s'assurer également de la compatibilité des protocoles de communication.

Le mode d'injection devra être polyvalent en fonction de l'injecteur sélectionné lors de la programmation de méthode. Les candidats devront préciser les volumes d'injection programmables en fonction de l'injecteur utilisé.

Dans le cas où plusieurs injecteurs sont disponibles, les candidats devront préciser si plusieurs colonnes peuvent être positionnées dès le départ dans le four ou s'il est nécessaire de repositionner la colonne sur l'injecteur lors de chaque utilisation. Dans le cas où une colonne doit être repositionnée à chaque changement d'injecteur, la fourniture d'un système permettant le changement côté MS sans casse du vide serait un plus.

2.3 Couplage avec un spectromètre de masse

La demande concerne l'acquisition d'un système permettant, en sortie de colonne via une ligne de transfert, l'ionisation à l'aide d'une source à impact électronique. L'énergie d'ionisation devra être modulable et sa valeur contrôlable à l'aide du logiciel. L'appareil devra permettre de travailler en mode Scan et Sim, ainsi que, si possible, en modes Scan et Sim simultanés.

Les candidats expliciteront les caractéristiques suivantes de leur appareil :

- Précision de mesure
- Précision isotopique
- Gamme de masse m/z

- Gamme dynamique
- Résolution (préciser les valeurs aux basses (env. 200) et hautes (2500) masses)
- Vitesses d'acquisition
- Valeur de signal sur bruit
- Limites de détection dans les 2 modes (scan et sim)

Le spectromètre de masse devra être fournis avec les éléments listés ci-dessous (merci de préciser également leurs caractéristiques respectives) :

- Concernant la source EI demandée, la plage de température d'utilisation devra être précisée ainsi que la gamme d'énergie d'ionisation possible. Une maintenance aisée de la source est demandée. Il devra figurer dans la proposition le nombre de pièces démontables et nettoyables qui constituent la source d'ions.
L'ajout d'une 2^e source permettant de faire un changement rapide lors de maintenance de source sera un plus. D'autre part, la fourniture de source permettant un encrassement moindre et une durée allongée entre les maintenances est souhaitée.
Les candidats indiqueront le nombre de filaments positionnés au niveau de la source (généralement 1 ou 2). Dans le cas où la source est équipée d'un seul filament, 1 second de rechange doit être immédiatement fourni. De même, une longue durée de vie de filament est souhaitable (merci d'indiquer la durée de vie moyenne du filament fourni).
- Concernant la maintenance interne du spectromètre de masse, suivant l'analyseur proposé, merci de préciser les différentes parties susceptibles de pouvoir être encrassées. Hormis un accès aisé à la source, une facilité d'accès à ces divers éléments positionnés après la source et susceptibles de s'encrasser sera un plus.
- Un kit de maintenance pour la source EI devra être fourni.
- L'analyseur devra permettre une acquisition dans différents modes, notamment les modes Full scan, Sim, avec une possibilité de fonctionnement par « fenêtres ». La possibilité de faire en simultané les 2 modes Scan et Sim sera un plus.
- Concernant le système de pompage, les candidats indiqueront les caractéristiques de la pompe primaire et de la pompe permettant le vide secondaire (pompe turbo-moléculaire ou autre) en mentionnant :
 - o la marque et le modèle de pompe,
 - o les débits de pompage,
 - o les valeurs de vides primaire et secondaire maximum atteignables et ceux préconisés lors de l'utilisation du MS,
 - o le nombre d'étages éventuels (si pompe turbomoléculaire multi-étage),
 - o la liste des consommables liés à la maintenance annuelle de la pompe primaire,
 - o le type de maintenance nécessaire pour le vide secondaire (si nécessaire) ainsi que la fréquence de cette maintenance.
- Concernant le détecteur, merci d'indiquer le type de détecteur fourni avec l'appareil ainsi que ses caractéristiques en terme de signal sur bruit et de limite de détection.
- En terme de réglage de la détection, la possibilité de réaliser une calibration (autotune, tune, calibration) de l'analyseur devra être intégrée au système. La stabilité du réglage et la fréquence d'exécution devront être précisées.

Autres caractéristiques attendues

- La présence d'alarmes si l'état du spectromètre de masse sort des spécifications requises (arrivée de gaz en source, température...).
- Un kit d'évaluation de la performance du système.

Les candidats pourront apporter les précisions et les descriptions supplémentaires qu'ils jugent utiles.

2.4 Logiciel(s) de pilotage, d'acquisition et de traitement des données

L'ensemble GC-MS sera fourni avec un logiciel ou une suite logicielle incluant :

- Le pilotage du système complet (chromatographe et spectromètre de masse) dont la mesure et le contrôle du vide primaire et secondaire,
- L'acquisition et le traitement des données (analyses quantitatives et qualitatives dont l'identification de composés). Nous détaillerons cette partie à la suite.

Le système informatique PC (ordinateur, écran, clavier, souris) pourra être proposé dans l'offre.

En cas de non inclusion dans l'offre, l'enveloppe allouée sera alors réduite de 1.8 k€. Le fournisseur devra décrire les caractéristiques minimales du système de pilotage informatique qui devra être multitâches et permettre le traitement des données pendant une acquisition.

Dans le cas où le PC est inclus dans l'offre, le candidat est invité à y inclure un 2^e disque dur permettant l'enregistrement direct des données.

Le système informatique devra être sous Windows 11 afin que nous puissions garantir la sécurité informatique de l'ordinateur au sein de notre réseau. La suite logicielle fournie devra également être compatible avec ce système d'exploitation. À défaut, le fournisseur s'engage à rendre la solution compatible dans un délai maximal de 6 à 12 mois à compter de la livraison, sans surcoût pour l'acheteur, en précisant le planning de mise en compatibilité dans son offre.

La possibilité de pouvoir traiter les données à partir d'autres postes informatiques serait fortement apprécié (3 licences minimum pour le traitement des données en plus de celle présente sur le poste d'acquisition). L'alternative souhaitée est la fourniture de plusieurs licences flottantes du logiciel de traitement (3 à 5 licences flottantes) en plus de la licence au poste d'acquisition.

Le fournisseur détaillera également le moyen de communication entre le système et l'ordinateur de pilotage.

a. Logiciel(s) ou module(s) d'acquisition et de traitement des données

La suite logicielle ou le logiciel utilisé pour contrôler le GC-MS doit offrir :

- Une interface intuitive : navigation fluide et intuitive, affichage clair des chromatogrammes et spectres de masse, facilité de programmation des méthodes/paramètres d'analyse (rampes de température, gestion des différents types d'injection, gestion des gaz, etc.).
- Une partie consacrée au diagnostic et à la maintenance du système serait un plus. La visualisation de la configuration et du bon fonctionnement en temps réel du système est indispensable (présence d'un « logbook » affichant les erreurs et pannes) ainsi que la présence d'alarmes si l'état du chromatographe et du spectromètre sort des spécifications requises.

- Automatisation et séquençement : Gestion de batchs d'échantillons, avec intégration des blancs, des QC (Quality Controls) et des standards internes.
- Modes d'acquisition adaptés :
 - o SCAN : Acquisition large pour l'identification des composés inconnus.
 - o SIM (Single Ion Monitoring) : Amélioration de la sensibilité pour les composés connus.
- Synchronisation avec les bases de données pour une pré-identification rapide des analytes.
- Capacité de compensation des dérives : correction automatique des variations d'instrument (ex. dérive du temps de rétention, normalisation des signaux).
- Différents formats de données : possibilité de sauvegarder dans les formats .mzML, .mzXML, .NetCDF pour les données spectrales ainsi que csv ou xlsx pour les tables de données qualitatives ou quantitatives.

b. Logiciel(s) de traitement des données

Le(s) logiciel(s) de traitement des données devra (devront) permettre l'analyse qualitative et quantitative. Les éléments constitutifs des logiciels les plus importants sont listés ci-dessous :

- Extraction des pics chromatographiques : détection automatique des pics dans le chromatogramme total ionique (TIC), algorithme de déconvolution des signaux puissants pour séparer au mieux des composés co-éluants, ajustement manuel possible pour améliorer la précision, détection des pics anormaux (pics satellites, effets de queue).
- Intégration des pics : différentes méthodes d'intégration automatique et intégration manuelle, correction de ligne de base, différentes méthodes de lissage des signaux, gestion des pics asymétriques et épaulements.
- Alignement des temps de rétention : alignement automatique des pics d'un échantillon à l'autre, correction des décalages dus aux variations instrumentales.
- En vue d'analyses métabolomiques, un outil de récursion automatique pour la détection des pics chromatographiques serait un plus.
- Filtrage et correction du bruit de fond.
- Normalisation : normalisation par rapport à des standards internes, volumes injectés, masses prélevées.
- Quantification absolue : méthodes d'étalonnage courantes (courbe de calibration externe, méthodes des ajouts dosés...), ajustement des modèles (linéaire, quadratique, logarithmique), calcul des limites de détection (LOD) et limites de quantification (LOQ).
- Visualisation interactive des résultats : tableaux interactifs avec tri et filtres, graphiques dynamiques.
- Automatisation des traitements en batch.
- Résultats : génération automatisée de rapports PDF et de tables Excel, CSV.

Concernant l'identification des molécules, nous souhaitons une comparaison possible avec des bibliothèques spectrales avec une recherche simultanée basée sur la similarité et prenant en compte les indices de rétention (mélange d'alcane ou de FAMES). Des bibliothèques telles que NIST pourraient être incluses dans l'offre. Nous souhaitons également pouvoir utiliser nos bibliothèques personnelles déjà

élaborées et utiliser les futures bibliothèques générées dans d'autres logiciels (compatibilité de format). Nous attendons donc des candidats la conversion des bases de données déjà créées au laboratoire par les utilisateurs dans le cadre de leurs recherches dans le format reconnu par leur logiciel. Le format initial de ces bases de données spectrales est un ensemble de fichiers dont un fichier .lib (propriété Shimadzu). Il est possible de convertir au préalable en .msp.

2.5 Tests sur échantillons

Afin de pouvoir juger des caractéristiques techniques attendues pour le système GC-MS proposé (caractéristiques liées à l'appareillage ainsi que les possibilités techniques des logiciels ou modules), les laboratoires LIMA et LVBE souhaitent que des tests sur des échantillons, fournis et envoyés aux candidats, soient réalisés.

Il y a deux types d'échantillons et donc deux types d'analyse en fonction des applications des laboratoires. Pour chaque analyse demandée, les informations nécessaires sur les échantillons sont indiquées ci-après. Une description de l'évaluation souhaitée est également explicitée ci-dessous.

2.5.1 Analyse de métabolites hydrosolubles de la vigne après dérivation MeOx-MSTFA

a. Informations sur les échantillons

Le laboratoire LIMA fournira 8 échantillons :

- 1 échantillon de **glucose** (quelques mg)
- 1 échantillon de **galactose** (quelques mg)
- 6 échantillons d'extraits lyophilisés issus de l'extraction de racine de vigne par un tampon phosphate en triplicat biologique selon 2 modalités :
 - Etat initial : **LIMA_BOT_R_NI_1,**
LIMA_BOT_R_NI_12
et LIMA_BOT_R_NI_3
 - 14 semaines après une inoculation artificielle d'un champignon :
LIMA_BOT_R_Bt14_1,
LIMA_BOT_R_Bt14_2
et LIMA_BOT_R_Bt14_3

Les extraits lyophilisés sont fournis dans des vials bruns directement utilisables pour les analyses. Ils peuvent être conservés à température ambiante ou à 4°C.

b. Evaluation souhaitée

1/ Réaliser une quantification du glucose et du galactose au sein d'une matrice complexe (extraits de racines de vigne).

Résultats attendus à minima:

- *les valeurs de LOD et LOQ obtenues*
- *les teneurs en glucose et en galactose dans les 6 extraits fournis*

2/ Réaliser une analyse métabolomique non ciblée :

- a- Détection des features
- b- Déconvolution spectrale

- c- Intégration des features
- d- Identification des features (les bases de données spectrales utilisées seront précisées)

Résultats attendus : fichier d'export des résultats (format xlsx ou csv) avec une liste des features obtenus (ion quantifiant, temps de rétention, RI, aire, annotation) dans chaque échantillon

Dans la mesure des possibilités logicielles des candidats, un alignement des pics dans chaque échantillon permettant de générer une table compilée serait un plus.

Nous laissons également la liberté aux candidats de faire une analyse statistique des résultats.

Document annexe d'informations :

Le document annexe regroupe les informations suivantes :

- Le protocole de préparation des échantillons des extraits fournis
- Le protocole de dérivation utilisé par le laboratoire
- Le protocole d'analyse GC-MS utilisé par le laboratoire
- Des informations utiles sur les composés à étudier (glucose et galactose)

2.5.2 Analyse par SPME ou SBSE de produits formulés provenant d'huiles essentielles

2 échantillons pour analyse via SPME ou SBSE (technique utilisée à préciser par le candidat) : IH et AH. Ce sont 2 produits formulés comprenant un mélange d'env. 10 composés type huile essentielle dans l'eau avec des adjuvants permettant la solubilisation des composés dans l'eau : soit du dipropyleneglycol (DPG) et/ou de la triacétine, soit un hydrosolubilisant/émulsifiant (LRI = PPG-26 Buteth-26 / PEG-40 hydrogenated castor oil), soit avec de l'EDTA, du TWEEN 20, EDG et de l'acide citrique.

Les composés attendus pour la détection sont parmi les suivants :

Pour le IH : Limonene, beta-linalool, alpha-terpineol, linalyl acetate, geraniol, alpha-citral, neryl acetate, eugenol, geranyl acetate, methyl dihydrojasmonates (Z et E), 2-hexyl-cinnamaldehydes (Z et E) avec le DPG et la triacétine.

Pour le AH : Heptanal, benzaldéhyde, octanal, vertocitrals C (cis et trans), benzyl acetate, gardenol, anisaldehyde, 2-hexyl-cinnamaldehydes (Z et E), avec de la triacétine et / ou du DPG.

Au laboratoire, ces échantillons ont été extraits par ELL au dichlorométhane. Les analyses de ces extraits organiques ont ensuite été réalisées sur une colonne SGE BPX-5 de dimensions 0.15mmx 25m et d'épaisseur de film 0.25µm. La température de l'injecteur était fixée à 230°C. Le gaz vecteur étant en mode vitesse constante (25cm/s), la température du four était d'abord maintenue à 70°C pendant 3min. puis augmentait à 3.5°C/min. jusqu'à 160°C puis à 7°C/min. jusqu'à 260°C. La température finale était maintenue pendant 4.6min. pour obtenir un temps d'analyse de 45min. Cette méthode devrait certainement être adaptée à la colonne utilisée et à l'injection par SPME ou SBSE.

Les résultats sont attendus sous forme de tables de composés détectés et identifiés avec leurs pourcentages d'aires.

3. Livraison, installation et mise en service

Le fournisseur assurera sous son entière responsabilité et à ses frais, le transport, l'installation et la mise en service de l'ensemble du matériel sur le site. Les coûts de douane, d'expédition, de transport, d'assurance de transport et les taxes seront à la charge du fournisseur.

Le délai maximal de livraison est de **8 semaines** à compter de la date de notification du marché.

Le matériel sera livré à l'adresse suivante entre 9h et 12h ou entre 14h et 17h :

LIMA UMR 7042
Mme Cécile JOYEUX
IRJBD, RdC, Aile A
3bis rue Alfred Werner
68093 Mulhouse Cedex

L'installation ne pourra avoir lieu que lorsque le chromatographe, le spectromètre et tous les accessoires auront été livrés (dont la pompe primaire et l'ordinateur si ce dernier est inclus dans l'offre). Le fournisseur sera également responsable de l'installation de ces accessoires.

L'installation et la mise en service seront effectuées par le titulaire du marché, sous sa responsabilité et au lieu d'implantation indiqué, dans les 2 à 4 semaines suivant la livraison (hors fermeture UHA). Des tests de conformité et de performance du système GC-MS seront réalisés au cours de la mise en service.

L'offre comprendra une formation sur site, effectuée lors de l'installation, incluant la formation pour au moins 3 personnes aux différents logiciels, la mise en place des méthodes ainsi qu'une formation à la maintenance de premier niveau de l'appareil. La 2^e formation demandée (plus poussée) devra être réalisée dans les 4 à 6 mois après l'installation.

Une documentation technique et d'utilisation des logiciels (sous format papier ou fichiers informatiques) sera incluse et de préférence en langue française.

La conversion des bases de données du laboratoire (non commerciales) devra être fournie à la mise en service. Une vérification des données sera alors effectuée par le demandeur et en cas d'erreurs, un correctif sera attendu dans les meilleurs délais (maximum en même temps que la 2^e formation).

4. Formations

La formation initiale des utilisateurs sera effectuée par le titulaire du marché, sous sa responsabilité et au lieu d'implantation indiqué et au moment de l'installation.

Nous souhaitons que cette formation initiale (minimum 3 personnes) intègre :

- Une description de l'appareillage et une formation aux opérations de maintenance régulière.
- Une formation sur l'évaluation des performances et de l'état du système
- Une formation au logiciel de pilotage du système, d'acquisition et de traitement des données.

Une 2^e session de formation (dite de perfectionnement) sur site après 4 à 6 mois d'utilisation du système est également demandée pour au moins 4 personnes. La période de formation sera décidée par accord entre les parties, en fonction de l'avancée de la prise en main par les utilisateurs.

5. Garantie

Une garantie minimum de 1 an, pièces, main d'œuvre et déplacements inclus, qui prend effet à la date de validation des tests de réception, est demandée sur l'ensemble du matériel fourni.

Une garantie de 1 an supplémentaire sera un plus.

Les conditions de garantie sont définies dans le CCAP.

6. Service après-vente et assistance technique

Le candidat détaillera le support analytique et le service après-vente associé à l'achat du système chromatographe-spectromètre de masse. Cette assistance devra être assurée par du personnel francophone et pourra s'opérer sous diverses formes : téléphone, contrôle à distance du système, email (à préciser).

Il est demandé au candidat de proposer un SAV réactif, disponible et joignable rapidement (aux heures ouvrées). Le délai moyen garanti de prise en charge (assistance à distance, intervention sur site) sera précisé. En cas d'immobilisation de tout ou partie du système GC-MS causant une rupture du service, la politique de prêt d'un système correspondant sera précisée (ou autre formulation identique).

Le candidat proposera différentes formules pour un contrat de maintenance qui démarrera à l'issue de la période de garantie pour 1 an, 3 ans ou 5 ans et dont les échéances seront annualisées.

Le candidat détaillera les prestations incluses et la liste des consommables inclus dans les contrats proposés. Devra également être détaillé le coût actuel d'une intervention curative dans nos locaux (frais de dossier, frais de déplacement, taux horaires personnel, frais de séjour...). Si ce coût diffère selon que le système est sous ou hors contrat de maintenance, les deux tarifs seront donnés.

Nous souhaitons également que les candidats fournissent à titre d'information la liste de toutes les pièces de maintenance de l'ensemble (GC-MS) avec leurs prix hors contrat de maintenance et leurs durées de vie moyenne (seringue, liner, SPME Fibers, SPME Arrows, SBSE barreaux, filament, pompe primaire, pompe turbomoléculaire, détecteur...). Si certaines pièces ne sont pas disponibles hors-contrat de maintenance, merci de préciser quel contrat lui est associé.

Le constructeur détaillera sa politique de fourniture des pièces détachées et notamment au-delà des 10 années suivant la vente du dernier modèle du GC-MS fourni dans le cadre de cette procédure d'achat, en particulier lorsque celles-ci ne sont plus disponibles en stock.

7. Equipements et prestations à bons de commande ultérieurs

Les équipements et prestations additionnelles souhaités sont les suivantes :

- Les modules souhaités permettant la dérivation d'un échantillon (incluant l'agitation, le stockage et le prélèvement de solvants et de réactifs, le chauffage d'un vial – voir paragraphe 2.2 p 4) mais non inclus dans l'offre de base par les candidats peuvent être proposés en option afin de permettre leur acquisition dans un second temps.
- Tout module mentionné dans le présent document dans les paragraphes relatifs à l'injecteur et au passeur multifonction mais qui n'est pas proposé dans l'offre de base du candidat peut être proposé dans les équipements à bons de commandes ultérieurs
- Un module de type thermodésorption compatible avec le passeur multifonctions nous intéresse énormément. Le but serait de pouvoir analyser des COV ou COsV piégés dans un tube ou un insert (métallique ou verre). Pour cela, différents modules peuvent nous être proposés en plus de ceux déjà décrits dans le présent CCTP, afin d'augmenter la capacité et/ou la vitesse d'analyse du passeur multifonctions fourni dans le présent marché :
 - o Injecteur spécifique pour thermodésorber des tubes et/ou barreaux SBSE.
 - o Chargeur de tubes, inserts, barreaux, permettant l'introduction automatique dans l'injecteur dédié.
- Un thermodésorbeur externe, gérant des tubes métalliques de type « Tenax », permettent l'analyse de composés organiques volatils et semi-volatils, qui puisse être couplé comme injecteur en amont du GC-MS.
- Une extension de garantie à 2 voire 3 ans.
- Une offre pour une licence de retraitement de données supplémentaires.
- Un contrat de maintenance pluriannuel (3 ans ou 5 ans) à débiter après la période de garantie.
- Lots de petits consommables compatibles avec le système : seringues, inserts SSL, Inserts TD, barreaux SBSE, SPME fibers, SPME arrows, etc.
- Une colonne type DB-5MS en 0.15mm ou 0.25mm x 60m et d'épaisseur de film 0.25µm.
- Une colonne type DB-1MS en 0.15mm ou 0.25mm x 30m et d'épaisseur de film 0.25µm.

Préciser pour chaque prestation, si l'ajout ultérieur de ces équipements est compatible avec l'offre de base (compatibilité avec le système et avec le logiciel) et s'il s'installe sans ou avec intervention de la part d'un technicien.

La liste n'est pas exhaustive. Les candidats pourront proposer tout module ou équipement permettant de renforcer la diversité des échantillons analysables par le système.

8. Variantes à l'initiative des candidats

Les fournisseurs peuvent proposer des offres alternatives si celles-ci apportent une amélioration technique significative au système de base demandé par un complément d'accessoires ou d'équipement supplémentaire.

La variante proposée devra comprendre au minimum les spécificités techniques demandées dans l'offre de base. Le LIMA et le LVBE sont ouverts à des variantes proposant du matériel de démonstration dans la mesure où le matériel de démonstration respecte les spécificités techniques demandées dans l'offre de base. Le candidat devra indiquer l'année de fabrication de l'appareil, son utilisation passée (démonstration, client, ...), durée de vie prévue, disponibilité des pièces détachées de rechange.

La variante proposée devra respecter l'enveloppe budgétaire allouée à l'opération (cf CCAP et/règlement de la consultation).

Nombre maximum de variantes par candidat : trois (3).