

ENSICAEN

Secrétariat Général

Service des Marchés Publics

6, boulevard Maréchal JUIN

14050 CAEN CEDEX 4

Tel : 02 31 45 27 50



Lot n°3 : Acquisition d'une cellule IR gaz « faible teneur »

Cahier des clauses techniques particulières

Table des matières

1-Contexte et objet du marché	3
2-Description de l'offre de base	3
3- Prestations supplémentaires éventuelles (PSE).....	4
4-Localisation du système	4
5-Sécurité du système	4
6-Délais d'exécution du marché.....	4
7-Formation du personnel utilisateur	5
8-Garantie.....	5
9-Assistance et service après-vente	5

1-Contexte et objet du marché

Le Laboratoire Catalyse et Spectrochimie (LCS, UMR 6506) est reconnu pour son expertise dans la caractérisation des catalyseurs solides par spectroscopie infrarouge. Une des particularités du LCS est de développer ses propres systèmes permettant l'étude des matériaux, en général sous flux de gaz et en température, afin de se rapprocher au plus près des conditions réelles d'utilisation de ces derniers.

La présente consultation concerne, dans le cadre du projet CARAVAMP, l'acquisition d'une cellule IR gaz très sensible et de son installation dans un spectromètre FTIR de la plateforme VISIO.

Le projet CARAVAMP, issu d'un financement région, part du constat que la pollution de l'air est devenue un problème majeur dans le monde, affectant la santé humaine et l'environnement. Les systèmes utilisés pour éliminer ou réduire la présence de polluants dans l'environnement sont généralement basés sur des matériaux conçus pour capturer, adsorber, décomposer ou transformer les polluants.

Dans le but d'améliorer les performances des matériaux et développer des solutions efficaces et durables, il est essentiel de comprendre les mécanismes réactionnels impliqués dans le traitement des polluants. La spectroscopie IR operando est une technique puissante utilisée pour étudier ces mécanismes. Basé sur la forte technicité des outils de la plateforme VISIO, le Laboratoire Catalyse et Spectrochimie (LCS) a acquis une reconnaissance au niveau international pour ses recherches dans le domaine de la caractérisation des catalyseurs et des matériaux via l'utilisation de cette technique.

La technique IR operando est parfaitement adaptée lorsque la teneur en polluant est de l'ordre de quelques dizaines de ppm à quelques pourcents. Cependant, elle s'avère moins performante pour déterminer les mécanismes d'élimination de polluants à faibles concentrations (du ppb à quelques ppm) typiques de celles rencontrées dans l'air intérieur.

L'objectif du projet CARAVAMP est de transformer un système IR de la plateforme VISIO pour l'adapter à l'analyse de processus catalytiques à faibles concentrations de polluants via l'adaptation des outils d'analyse.

2-Description de l'offre de base

La cellule gaz **sera installée dans le compartiment échantillon d'un spectromètre FTIR iS50 (Thermo Scientific)** de la plateforme VISIO. La cellule gaz devra à minima remplir les fonctions décrites ci-dessous et atteindre les performances suivantes :

- Le trajet optique du faisceau IR dans la cellule doit être de 10 m (+/- 10%).
- Le volume de la cellule doit être minimisé et ne doit pas être supérieur à 2L.
- Les fenêtres en ZnSe (ou équivalent) doivent être intégrées à l'offre.
- Les fenêtres doivent être amovibles et facilement remplaçables par un personnel technique de la plateforme VISIO.
- L'ensemble des différents joints de la cellule doivent être facilement remplaçables par un personnel technique de la plateforme VISIO.
- La gamme spectrale doit couvrir le domaine 650-10000 cm^{-1} .
- Le corps de la cellule (en contact avec la phase gazeuse) doit être en aluminium revêtu nickel (ou matériau équivalent).

- Les miroirs de la cellule de renvoi du faisceau IR doivent transmettre le maximum le faisceau et doivent être en Aluminium revêtu or (ou matériau équivalent). Donner une comparaison (%) de l'énergie du faisceau entrant et sortant de la cellule.
- Le démontage-remontage des miroirs doit pouvoir être exécuté aisément sans risque de déréglage du trajet optique (conservation de l'alignement initial).
- Le bloc de transfert optique (couplage optique reliant le spectromètre FTIR et la cellule gaz) doit être optiquement réglable afin d'optimiser le signal du spectromètre FTIR.
- Le bloc de transfert optique doit être facilement purgeable par de l'air sec et sans CO₂. En cas de nécessité de raccords, ceux-ci doivent être intégrés à l'offre.
- La pression maximum d'utilisation doit être au minimum de 1.5 bar.
- La cellule gaz doit être munie d'au moins deux entrée/sortie spécifiques pour le vide de type raccords pour le vide Ultra-Torr (Swagelok ou équivalent) en ¼ de pouce (minimum).
- L'équipement doit être compatible avec une analyse sous vide à des pressions pouvant descendre jusqu'à 1.10^{-5} torrs dans des conditions optimales. Indiquer le taux de fuite.
- La cellule gaz doit être chauffable jusqu'à 150°C pour l'entièreté de l'enceinte gazeuse. L'ensemble des éléments de chauffage, de mesure, de régulation et de programmation de la température doit être intégré à l'offre.
- Le débit maximum d'utilisation doit être au minimum de 1L/minute.
- La cellule (et son bloc de transfert) doit être adaptée pour être intégrée dans le compartiment échantillon d'un spectromètre Thermo Fisher Scientific de type Nicolet iS50.

3- Prestations supplémentaires éventuelles (PSE)

- Pas de prestation supplémentaire pour ce lot.

4-Localisation du système

Le système sera situé dans les locaux du laboratoire LCS au 2^{ème} étage du bâtiment H

ENSICAEN

6 boulevard Maréchal Juin

14050 Caen Cedex 4

5-Sécurité du système

L'équipement doit répondre à toutes les normes de sécurité et être en conformité avec les règles d'hygiène et sécurité en vigueur. Dans le cadre d'une utilisation normale l'équipement ne doit ni porter atteinte à l'état de santé de l'utilisateur, ni à l'intégrité du laboratoire comprenant le personnel et les autres équipements, ni à celle du bâtiment.

6-Délais d'exécution du marché

La livraison, l'installation ainsi que la formation du personnel à l'équipement devront être effectuées dans le délai de 5 mois à compter de la notification du marché.

7-Formation du personnel utilisateur

La formation du personnel utilisateur du réacteur sera incluse dans le prix de l'appareil afin de permettre une utilisation autonome de l'équipement.

Une documentation de l'appareil devra être fournie : descriptif technique (caractéristiques, schémas, fonctionnement, spécificités...) et manuels d'utilisation (maintenance, réglages et paramètres...).

8-Garantie

La garantie couvrant l'équipement devra être d'une durée minimale d'une année (pièces, main-d'œuvre, transport et frais de séjour compris).

9-Assistance et service après-vente

Le fournisseur indiquera la localisation du service après-vente et les modalités d'assistance (préciser si c'est une assistance téléphonique, les coordonnées de la personne à contacter, le mode d'intervention et une estimation du coût) en cas de pannes, de problèmes techniques, de casse.