

Cahier des Clauses Techniques Particulières

N° 26EMD012M

**LIVRAISON, FOURNITURE, INSTALLATION ET MISE EN SERVICE D'UN
ANALYSEUR EN TEMPS REEL DE NH₃ PRESENT DANS L'AIR AMBIANT**

ARTICLE 1. PRESENTATION GENERALE / OBJET DU BESOIN

Le présent marché a pour objet la fourniture, la livraison, l'installation et la mise en service d'un analyseur pour la mesure d'ammoniac (NH_3) dans l'air ambiant, basé sur le principe de la spectroscopie laser d'absorption infrarouge. Cet analyseur doit fournir des mesures directes (i.e., sans conversion) et en temps réel.

L'analyseur est destiné à une utilisation en laboratoire de recherche, pour des mesures en continu dans l'air ambiant sur la plateforme de mesures ATOLL (ATmospheric Observatory in LiLle) dans le cadre des instruments qui y sont déployés par le Centre d'Enseignement, Recherche et Innovation *Energie et Environnement* d'IMT Nord Europe (CERI EE).

ARTICLE 2 – NATURE DES PRESTATIONS A REALISER

Le marché a pour objet la fourniture, la livraison, l'installation, la mise en service et la maintenance initiale d'un analyseur en continu et directe (i.e. sans conversion chimique) de NH_3 dans l'air ou un gaz neutre (e.g., N_2). Cet analyseur pourra comprendre si besoin les accessoires et périphériques nécessaires à son utilisation (système d'acquisition de données, logiciel de pilotage et de traitement des données).

ARTICLE 3 – CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'APPAREIL ENVISAGE

L'analyseur retenu devra à minima répondre aux caractéristiques techniques suivantes :

- ✓ Permettre de réaliser l'analyse en ligne et en temps réel des concentrations d'ammoniac contenu à l'état de traces dans l'air ambiant en utilisant la technique de la spectroscopie d'absorption utilisant comme source un laser de très grande stabilité ;
- ✓ Mesurer la vapeur d'eau par la même méthode et intégrer un algorithme de correction des interférences (les interférences avec d'autres composés que la vapeur d'eau doivent être inférieures au seuil de détection pour NH_3 et documentées) ;
- ✓ Pouvoir mesurer et exporter le ratio de mélange sec ;
- ✓ Les optiques doivent être protégées par un filtre submicronique ;
- ✓ Toute la tubulure interne devra être traitée en SilcoNert®2000 ou un revêtement équivalent potentiellement chauffée, l'ensemble devra être documenté ;
- ✓ Le débit de prélèvement permettra un renouvellement du volume de la cellule et des tuyauteries internes au minimum de 20 fois par minute ;
- ✓ Pouvoir impérativement travailler en dépression sans pompe en amont et accepter une pression d'entrée absolue de 800 mbar.

L'analyseur devra avoir une précision au moins égale à celle indiquée dans le Tableau 1.

Tableau 1. Précision de mesure

Molécules (unités)	Seuil de détection ¹ @5 min	Précision ² @ 5 min	Dérive ³ @72 h	Gamme de mesure
H ₂ O (ppm)	< 500	< 250 + 0,5% ⁴	< 1000	0-100000
NH ₃ (ppb)	< 0,1	< 0,1 + 0,1% ⁴	< 0,15	0-1000

¹ Le seuil de détection est défini comme 3σ , où σ est la déviation standard sur le temps indiqué.

² La précision est définie comme la déviation standard σ sur le temps indiqué.

³ la dérive est définie comme la différence maximale des moyennes horaires du rapport de mélange sur 24h.

⁴ La précision est indiquée ici comme une valeur fixe plus un pourcentage de la lecture.

Par ailleurs, **les performances métrologiques suivantes devront être atteintes ou documentées** :

a. Temps de réponse

- Le temps de réponse de l'analyseur doit être documenté (temps de réponse et figures montrant les courbes de réponses), comme le temps de montée à 90% lors du passage de 0 à 10 ppb de consigne. Le temps de descente de 10 à 0 ppb doit aussi être documenté.

b. Régulation et robustesse de l'instrument

- L'instrument doit être mobile et transportable sur le terrain. L'instrument devra être robuste, compact et relativement léger (< 40 kg) afin de pouvoir s'intégrer dans des dispositifs de mesure de terrain. Le fournisseur indiquera dans son dossier les dimensions et la masse de l'instrument.
- L'instrument doit permettre de réaliser des mesures en continu avec une faible maintenance.
- Il doit permettre une utilisation sans intervention pendant au moins 2 semaines.
- L'instrument devra être régulé en pression (0,0002 atm) et en température ($\pm 0,005$ °C).
- Le système de régulation de température de la cellule et du détecteur sera thermoélectrique (pas de système basé sur l'azote liquide).
- Le fonctionnement doit être assuré dans une gamme d'humidité relative ambiante 20% à 99% de l'air échantillonné.

c. Dispositif de contrôle et d'acquisition

- L'acquisition des données ainsi que le contrôle de tous les paramètres instrumentaux de l'analyseur devra pouvoir être réalisé en temps réel.
- La communication doit être réalisable par un port RS232, ou un port Ethernet à la fréquence d'acquisition de l'analyseur.
- La synchronisation de l'horodatage interne avec une horloge externe doit être réalisable.
- Les paramètres internes de l'analyseur devront pouvoir être enregistrés dans un dispositif d'enregistrement interne et externe, et contrôlés à distance.
- La grammaire de communication de l'analyseur doit être fournie afin de permettre l'interfaçage avec des systèmes d'acquisition indépendants.
- L'export des données doit être possible dans un format de type TXT, DAT ou CSV.

Particularités du service fournisseur

Le fournisseur doit être à même d'assurer la mise en service du matériel. Il précisera dans sa réponse les conditions environnementales nécessaires à une bonne installation et un bon fonctionnement de l'appareil (température, humidité, espace nécessaire, absence de vibration, alimentation en fluides et en électricité, ...). Il indiquera également des éléments sur la transportabilité de l'appareil.

ARTICLE 4 - DOCUMENTATION TECHNIQUE

Une documentation du matériel et éventuellement de son système d'acquisition complète et détaillée (plans et notices) devra être fournie en français ou/et en anglais.

ARTICLE 5 - CONDITIONS D'EXÉCUTION

5.1 - Délai d'exécution

Les matériels faisant l'objet du marché devront être livrés, installés, et en ordre de marche dans un délai de 4 mois à compter de la date de notification du marché.

5.2 - Lieu de livraison

Les matériels sont à livrer à l'adresse ci-après :

Institut Mines Télécom Nord Europe
Centre de Recherche – CERI EE – Bâtiment Curie - RdC
941, rue Charles Bourseul – 59508 DOUAI CEDEX

ARTICLE 6 – INSTALLATION ET FORMATION

L'installation de l'équipement et une formation sur site des utilisateurs sont à prévoir. Le candidat indiquera la durée en jours ou en heures de la formation proposée.

A réception technique, le fournisseur organisera en accord avec les personnels de l'IMT Nord Europe des essais de vérification des performances annoncées. Les modalités de cette réception technique devront être établies lors de l'établissement du bon de commande.

ARTICLE 7 - CONSTATATION DE L'EXECUTION DU MARCHE

Les clauses du C.C.A.G. FCS s'appliquent.

ARTICLE 8 - GARANTIES

Le matériel sera garanti sur une période d'un an au moins à compter de la date d'admission et couvrira les pièces et la main d'œuvre.

- La disponibilité des pièces de rechanges doit être assurée pendant 10 ans.
- Le service après-vente doit proposer des solutions de prêt en cas de réparation.
- Une garantie de 5 ans pourra être envisagée.
- Une maintenance annuelle sera proposée pour 5 ans.

ARTICLE 9 - NORMES

Le titulaire garantit que le matériel livré est conforme aux normes européennes homologuées.

ARTICLE 10 - COUT D'EXPLOITATION

Le coût d'exploitation devra faire l'objet d'un additif à la décomposition du prix global et forfaitaire du marché (maintenance, durée de vie des principaux composants et coûts de renouvellement sur la base d'une utilisation temps plein).

En ce qui concerne la maintenance, le candidat précisera le détail des opérations prises en compte. Le fournisseur précisera également dans l'offre les moyens préconisés pour les contrôles périodiques (QA/QC) et la vérification de bon fonctionnement de l'appareil. Pour répondre aux objectifs de développement durable de l'IMT Nord Europe, l'offre détaillera les opérations de maintenance réalisables par l'utilisateur, et celles nécessitant un renvoi de l'appareil au constructeur, ainsi que la fréquence et le coût estimé de ces maintenances.