



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

Personne publique :
UNIVERSITE DE RENNES
Pôle des Achats
2 rue du Thabor CS 46510
35065 RENNES CEDEX

Objet de la consultation :

*Acquisition, Livraison et Mise en service d'équipements scientifiques pour l'Université de Rennes
(CPER GLAZ PHASE 5a)*

Instrumentation de terrain

LOT 1 : Analyseur de concentrations de gaz à effet de serre pour la mesure in situ des flux de méthane par la technique d'eddy covariance

établi en application du code de la commande publique
(ordonnance 2018-1074 du 26 novembre 2018 et décret 2018-1075 du 3 décembre 2018)

La procédure de consultation utilisée est la suivante :
Appel d'offres ouvert européen en application du code de la commande publique
Articles L. 2124-2, R. 2124-2 1° et R. 2161-2 à R. 2161-5

Référence Consultation : 2025069AOF

Version établie en date du 18/12/2025

Table des matières

Lot 1 : Analyseur de concentrations de gaz à effet de serre pour la mesure in situ des flux de méthane par la technique d'eddy covariance.....	3
introduction	3
1. Caractéristique générale de l'équipement	3
2. Caractéristique technique de l'équipement	4
3. Livraison et installation	5
4. Garantie et maintenance	5
5. Prestations supplémentaires éventuelles / Options.....	6

LOT 1 : ANALYSEUR DE CONCENTRATIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE POUR LA MESURE IN SITU DES FLUX DE METHANE PAR LA TECHNIQUE D'EDDY COVARIANCE

INTRODUCTION

L'objet du marché est l'acquisition d'un capteur capable de quantifier à hautes fréquences (20Hz) les concentrations en méthane (CH₄) et de s'intégrer à un système d'eddy covariance existant.

Ces mesures permettront de déterminer les flux verticaux de CH₄ (technique d'« eddy-covariance ») à l'interface tourbière/atmosphère sur un site du SNO Tourbières : Landemarais. Ce matériel, qui devra être neuf, est destiné à supporter les activités de recherche et d'observation de l'OSERen. Il sera utilisé par les personnels l'Université de Rennes et du CNRS.

Sont également intégrées à ce lot la fournitures et l'installation de la structure porteuse ainsi que les pièces, boîtiers et autres accessoires jugés nécessaires à la constitution de la station de mesure.

1. CARACTERISTIQUE GENERALE DE L'EQUIPEMENT

L'équipement doit permettre la mesure à haute fréquence (20Hz) de la concentration dans l'air du CH₄ et d'être connectable et paramétrable par un module de mesure déjà installé sur le terrain (de marque Licor).

L'analyseur CH₄ est à fournir avec ses éléments de montage sur le mat et de raccordement au module de gestion des données. La distance maximale entre l'analyseur et le module d'acquisition sera de 3 mètres(m).

Le candidat doit fournir le/les logiciel(s) d'exploitation des données, si possible gratuit(s) (si payant indiquer le coût et la fréquence de renouvellement), ainsi que toutes pièces utiles à son installation et démontrer que sa technologie est conforme aux protocoles de quantification des concentrations de CH₄ et autres paramètres ainsi que de calcul des flux de carbone dans les écosystèmes.

Le candidat doit garantir que le matériel est apte à une utilisation à l'extérieur en conditions météorologiques extrêmes (grandes amplitudes de température et

d'humidité). Le matériel doit être capable de fonctionner dans une gamme de température de -25°C à +50°C et résister aux intempéries.

- le modèle d'analyseur doit être compatible avec différents modules d'acquisition et précablés pour en faciliter l'installation.
- Le système sera alimenté électriquement en 12V minimum par un groupe autonome batteries/panneaux solaires (tension d'alimentation des équipements : 12V en continu) ou une interface reliée au réseau électrique.

2. CARACTERISTIQUE TECHNIQUE DE L'EQUIPEMENT

Analyseur CH₄

Cet analyseur doit être basé sur l'utilisation d'une source laser dans le proche infra-rouge et avoir les caractéristiques suivantes :

- le capteur est à champ ouvert (open path) ne nécessitant pas de pompage.
- Les matériaux impliqués dans le trajet optique devront être protégés pour éviter d'être salis trop rapidement et/ou être nettoyés avec un dispositif ad hoc.
- Les effets des changements de température et de pression doivent être corrigés pour obtenir la mesure la plus précise possible.
- Le calcul de la concentration doit se faire par la comparaison du signal mesuré à des signaux de référence (pas d'utilisation de bouteille de gaz in situ).

Les variables mesurées gérées et sauvegardées par l'unité de contrôle (haute fréquence ≥ 20 Hertz) sont :

- concentration brute de l'échantillon et de la référence,
- concentration volumique en CH₄,
- fraction molaire gaz sec en CH₄.

Les exigences concernant ces mesures qui devront être assurées par le système sans calibration automatique sur site avec des gaz étalons, sont :

- concentrations exprimées en concentration (mmol/m³) et en fraction molaire sèche (μmol/mol de gaz sec).

- calcul instantané (en haute fréquence) de la fraction molaire sèche de CH₄ avant retraitement/correction des données.
- fréquence des valeurs retenues : réglable jusqu'à 20 Hertz.
- gamme de 0 - 20ppm, justesse meilleure que 2%.

Demandes complémentaires

Les candidats devront fournir les documents techniques de l'analyseur CH₄, des logiciels et de la maintenance, rédigée de préférence en français, à défaut en anglais.

Les candidats devront transmettre une évaluation de la consommation électrique quotidienne du capteur.

3. LIVRAISON ET INSTALLATION

Le titulaire assurera la livraison à l'OSERen, 263 av. Général Leclerc, Bâtiment 14B, Rennes.

Délai de livraison : À compter de la notification du marché, l'équipement devra être livré sous un délai maximum de 2 MOIS. Le délai applicable dans le cadre du présent marché sera néanmoins celui précisé par le titulaire dans son offre, si celui-ci est inférieur au délai maximum fixé ci-dessus.

Les candidats devront préciser les délais de livraison et d'installation à partir de la date de notification du marché.

Les coûts de livraison et d'installation doivent être détaillés.

4. GARANTIE ET MAINTENANCE

Pour le choix de l'équipement, une attention particulière sera portée à la facilité de maintenance sur site et sur les contraintes imposées par la dérive éventuelle du système (fréquence de recalibration).

Les connectiques de tubulure et filtre, standards seront prévues pour le passage de gaz étalon.

Le candidat détaillera clairement ses préconisations et protocoles concernant les opérations de maintenance des différents composants et les procédures de recalibration sur site ou en usine.

Les candidats devront proposer, à partir de la mise en service du matériel, une garantie de 2 ans minimum, incluant au moins une visite préventive au bout d'un an et après information des parcs.

Les candidats préciseront à titre d'information l'organisation de leur SAV :

- + le personnel (nombre, localisation)
- + le taux horaire d'intervention hors contrat
- + les frais fixes divers d'intervention (sur site et en usine)
- + les délais contractuels d'intervention
- + les horaires d'intervention
- + les horaires de disponibilité de la hotline.

Les candidats devront également chiffrer et détailler la maintenance courante en précisant les fréquences d'intervention, le temps d'immobilisation de l'appareil, etc. Les candidats préciseront leurs engagements concernant la disponibilité des pièces détachées du système (durée, délai de livraison, ...).

Éléments financiers

Les candidats devront donner une estimation du coût annuel d'entretien de l'équipement.

5. PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES / OPTIONS

En prestation supplémentaire éventuelle, il est demandé que :

- 1- une solution soit proposée pour protéger les câbles électriques apparents localisés au sol ou à sa proximité contre les rongeurs aquatiques.
- 2- Il est demandé un set de consommables nécessaires au démarrage de l'équipement et à son bon fonctionnement pendant au moins 1 an.
- 3- les candidats pourront proposer des extensions de garantie (2 ans) et des contrats de maintenance. Ces contrats de maintenance seront détaillés et devront intégrer a minima la prise en charge d'une visite préventive annuelle et une remise tarifaire à préciser sur les consommables. Les candidats indiqueront les contrats de maintenance possibles en précisant le coût annuel, le détail de la prise en charge, les délais et durées d'intervention, le nombre de visites préventives et/ou curatives annuelles.