

MARCHE PUBLIC DE FOURNITURES ET SERVICES

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Marché passé selon une procédure formalisée en application des articles L2124-2 de l'ordonnance n° 2018-1074 du 26 novembre 2018 portant partie législative du code de la commande publique et l'article R2124-2 du décret 2018-1075 du 3 décembre 2018 portant partie réglementaire du code de la commande publique

OBJET

**ACQUISITION, INSTALLATION, MISE EN SERVICE D'UN
SPECTROMETRE RMN BAS-CHAMP
INRAE – QUAPA N°0370
SITE DE THEIX – 63122 SAINT-GENES-
CHAMPANELLE**

**Centre de Recherches Clermont-Auvergne-Rhône-Alpes
63122 Saint-Genès-Champanelle**

SOMMAIRE

| | |
|---|---|
| SOMMAIRE | 2 |
| ARTICLE 1 : CONTEXTE GENERAL | 3 |
| ARTICLE 2 : DEFINITION DU BESOIN | 3 |
| ARTICLE 3 : CAHIER DES CHARGES | 3 |
| 3.1. Objet du marché..... | 3 |
| 3.2. Caractéristiques techniques..... | 3 |
| 3.3. Spécifications de l'équipement | 4 |
| ARTICLE 4 : LIVRAISON ET MISE EN SERVICE..... | 4 |
| ARTICLE 5 : VERIFICATION ET ADMISSION..... | 5 |
| ARTICLE 6 : FORMATIONS | 5 |
| ARTICLE 7 : GARANTIE ET MAINTENANCE | 6 |
| ARTICLE 8 : TRANCHES OPTIONNELLES | 7 |

ARTICLE 1 : CONTEXTE GENERAL

La résonance magnétique nucléaire (RMN) et son corollaire en imagerie (IRM) sont des méthodes analytiques permettant de caractériser de manière non-invasive et non destructive des systèmes biologiques complexes. La richesse de ces techniques réside dans la diversité des informations pouvant être obtenues : structure, quantification, image dont le contraste est dominé par un métabolite ou une propriété biologique.

L'ISC AgroResonance de l'UR0370 QuaPA est rattachée au département TRANSFORM d'INRAE. Elle est certifiée selon la norme ISO 9001 version 2015. Elle est spécialisée dans le domaine de l'agro-alimentaire et de la santé. L'activité d'AgroResonance s'inscrit logiquement dans les grands objectifs scientifiques de son institut et de son département de recherche. AgroResonance possède aujourd'hui un parc riche de 4 imageurs par RMN, 3 à haut champ magnétique et 1 à bas champ magnétique.

Pour répondre à une forte demande à suivre des réactions chimiques par RMN (chimie réactionnelle, oxydation) exprimée par nos partenaires à l'échelle de l'unité et du département, AgroResonance souhaite investir dans un spectromètre RMN bas champ capable d'analyser en ligne des réactions en flux continu.

ARTICLE 2 : DEFINITION DU BESOIN

AgroResonance souhaite faire l'acquisition d'un spectromètre RMN à bas-champ, qui en plus de permettre l'acquisition de spectres RMN mono et multi-dimensionnel, puisse :

- Être déplacé relativement facilement (poids),
- Réaliser un suivi cinétique d'une réaction grâce à des lignes de transferts.

Une attention particulière est attendue sur les aspects traitant de la Responsabilité Sociétale et Environnementale (RSE).

ARTICLE 3 : CAHIER DES CHARGES

3.1. Objet du marché

Le marché a pour objet l'acquisition, la livraison, l'installation et la mise en service d'un spectromètre RMN bas-champ. Le fournisseur devra assurer une formation sur site en langue française de préférence.

3.2. Caractéristiques techniques

Le spectromètre RMN devra présenter les caractéristiques techniques suivantes :

- Avoir une fréquence de résonance minimale de 80 MHz pour le ^1H .
- Fonctionner avec des tubes d'un diamètre de 5 mm,
- Présenter 2 canaux d'acquisitions : le premier pour le proton et le second pour, au minimum, le ^{23}Na (ou large bande couvrant la fréquence du ^{23}Na). Le passage d'un canal à l'autre doit être automatique et instantané,
- Être capable d'enregistrer des spectres RMN du ^1H découplé du ^{13}C ,
- Avoir le champ magnétique verrouillé sur un échantillon externe ('lock'),
- Avoir une procédure automatique pour homogénéiser le champ magnétique,
- Avoir une bobine de gradients dans au moins une des directions et permettant d'atteindre une intensité de gradients d'au moins 25 G/cm,

- Pouvoir supprimer sélectivement les signaux du/des solvant(s),
- Pouvoir réaliser des expériences 'en flux' (transfert depuis un réservoir vers le spectromètre). L'installation et l'enlèvement de cette configuration doit être facile à mettre en œuvre,
- Acquérir des spectres RMN grâce à un logiciel contenant les principales séquences d'impulsions mono et multidimensionnels. L'utilisateur doit pouvoir programmer ses propres séquences d'impulsions,
- Fonctionner dans un environnement de laboratoire, sur une paillasse de 120 cm x 60 cm (longueur x largeur) et à température ambiante et être facilement déplaçable.

Le titulaire devra décrire en détails :

- La stabilité requise en termes de température extérieure et de sa variation pour assurer un bon fonctionnement de l'instrument ainsi que le temps de stabilisation nécessaire après un déplacement de l'appareil.

3.3. Spécifications de l'équipement

Les performances du spectromètres RMN seront évaluées en mesurant les paramètres suivants sur les spectres RMN enregistrés :

- Sensibilité ^1H : sur un échantillon de 1% d'éthylbenzène et après une seule accumulation (ou scan), le rapport signal sur bruit du quadruplet devra être supérieur ou égal à 100 :1,
- Résolution ^1H : après transformée de Fourier du signal brut et sans traitement mathématique visant à améliorer la résolution, la largeur du pic à 50, 0,55 et 0,11% de la hauteur maximale du signal doit être au maximum de 0,35, 15 et 30 Hz au maximum,
- La qualité de suppression du solvant (eau) en ^1H sera précisée en indiquant par exemple la largeur du pic résiduel de l'eau à une hauteur spécifique. L'échantillon ainsi que les conditions expérimentales seront précisées,
- A titre indicatif, la sensibilité sur le noyau ^{23}Na sera précisée (ainsi que l'échantillon de référence utilisé),

ARTICLE 4 : LIVRAISON ET MISE EN SERVICE

Le système sera livré à l'adresse ci-dessous :

| ADRESSE DE LIVRAISON |
|-------------------------------------|
| INRAE - Centre Auvergne Rhône Alpes |
| Site de Theix |
| Unité 0370-QuaPA |
| ISC AgroResonance |
| 63122 St Genes Champanelle |

La **livraison et la mise en service** de l'ensemble du système interviendra dans un **délai de 6 mois maximum à compter de la date de notification du marché.**

Un PV de livraison et de mise en service, établi par INRAE, validera la livraison et la mise en service complète du matériel.

Le matériel doit être conforme aux normes européennes.

Outre la livraison stricto sensu des matériels, les prestations attendues lors de la livraison sont les suivantes :

- Raccordement des matériels aux servitudes nécessaires à son fonctionnement. Les arrivées des différents fluides étant mises en place par l'unité,
- Validation des spécificités des matériels (qui ne consiste pas en l'admission et la vérification du matériel),
- Remise de la documentation, relative à l'ensemble du système.

ARTICLE 5 : VERIFICATION ET ADMISSION

La bonne mise en service et le bon fonctionnement des appareillages seront vérifiés sur la base des spécifications techniques du matériel livré par le fournisseur et selon les conditions prévues par l'article 22 du CCAG FCS.

La vérification sera effectuée par le pouvoir adjudicateur en présence du titulaire dans les locaux d'AgroResonance.

L'admission du matériel sera prononcée dans un délai maximum d'un (1) mois à compter de la date de mise en service, par dérogation à l'article 23.2 du CCAG FCS et après validation des tests à l'installation effectués selon le protocole indiqué par le titulaire dans son offre (spécifications fournisseurs).

Outre les tests permettant de répondre aux spécifications, l'admission sera réalisée sur la base des résultats de l'analyse de spectres d'échantillons tests d'AgroResonance.

INRAE émettra un PV d'admission pour l'ensemble des équipements et des services suite à la validation des tests précités et si les conditions ne sont pas réunies, l'article 25 du CCAG FCS s'appliquera.

ARTICLE 6 : FORMATIONS

Le titulaire du marché devra assurer une formation à l'utilisation de son spectromètre RMN. Ces formations se tiendront dans les locaux du pouvoir adjudicateur, de préférence en langue française.

Le titulaire détaillera dans son offre les modalités de la formation (lieu, nombre de jours, nombre d'utilisateurs formés, etc.).

La formation concernera au minimum les points suivants :

- La description technique du matériel et son utilisation,
- L'acquisition des données,
- La vérification de la calibration de la chaîne d'acquisition,
- L'entretien, le nettoyage, la maintenance préventive,
- Un diagnostic de premier niveau.

ARTICLE 7 : GARANTIE ET MAINTENANCE

Par dérogation à l'article 28.1 du CCAG FCS, le matériel doit faire l'objet **d'une garantie pièces, main d'œuvre et déplacement d'une durée de deux (2) ans à compter du PV d'admission**. L'évolution des logiciels fournis devra être assurée pendant cette période de garantie.

Les pièces détachées concernant les équipements installés devront pouvoir être fournies pendant une **durée minimale de 10 ans**.

Les offres préciseront les conditions de garantie (pièces, main d'œuvre, frais de déplacement, etc.) et les possibilités de remplacement de tout ou partie des équipements en cas de dysfonctionnement grave durant cette période.

Les titulaires devront disposer d'un service après-vente et de maintenance de l'appareil avec des ingénieurs spécialisés s'exprimant en langue française préférentiellement (à défaut, en anglais).

Il sera précisé dans l'offre les délais et les modalités d'intervention (coût du déplacement et coût horaire de l'intervention sur site) en termes de SAV. Le titulaire s'engage à respecter les délais d'intervention indiqués dans son offre.

ARTICLE 8 : PRESTATION SUPPLEMENTAIRE EVENTUELLE OBLIGATOIRE (PSEO)

Le présent marché fait l'objet des Prestations supplémentaires Eventuelles Obligatoires (PSEO) suivantes :

- PSEO 1 : Passeur d'échantillons

Une proposition financière pour l'ajout d'un passeur d'échantillons sur le spectromètre RMN piloté par un logiciel.

- PSEO 2 : Sonde ^{19}F

Si l'équipement de base ne permet pas d'étudier le noyau ^{19}F , l'ajout d'une sonde permettant de réaliser de la spectroscopie sur ce noyau sera proposé. La sensibilité (et autres spécifications si disponibles) sera spécifiée à titre informatif ainsi que l'échantillon et la méthode RMN utilisés pour la mesurer.

- PSEO 3 : Kit pour assurer le suivi réactionnel

Un kit permettant d'assurer le suivi réactionnel et contenant au minimum, une pompe, une cellule pour faire de la RMN en flux et des lignes de transferts sera proposé. A titre indicatif, la sensibilité en RMN du ^1H dans la cellule sera indiqué.

Le chiffrage des prestations supplémentaires éventuelles obligatoires (PSEO) est impératif. À défaut de chiffrage de l'une ou l'autre des PSE demandées, l'offre sera déclarée irrégulière et rejetée conformément à l'article R.2152-2 du Code de la commande publique

ARTICLE 9 : TRANCHES OPTIONNELLES

Tranche Optionnelle 1 (TO1) : Contrat de maintenance pour une durée de trois ans à compter de la fin de garantie.

Une proposition financière pour des formules de contrat de maintenance (garantie complète ou une visite annuelle de maintenance préventive sur l'ensemble du spectromètre en objet) **pour trois (3) ans supplémentaires minimum à compter de l'expiration de garantie.**

ARTICLE 10 : VARIANTE

Une variante facultative est autorisée par le pouvoir adjudicateur.

Le candidat pourra faire une offre variante avec un instrument possédant un champ magnétique différent de celui proposé en base et avec un champ magnétique supérieur à 80 MHz.

A Theix, le 12/08/2025