

Spectromètre RMN multinoyaux de  
paillasse / enchtop multinuclear NMR  
spectrometer

**Cahier des clauses techniques  
particulières (CCTP)**

Consultation n° CCAP n°26.002 du 28/01/2026

Pour plus de précisions, le candidat peut contacter le référent technique, porteur du projet :

**Responsables du suivi technique :**

**M. Guillaume HERLEM, Pr. Chimie des matériaux**

Université Marie et Louis Pasteur - UFR ST (Sciences et Techniques)

Laboratoire SINERGIES CR 3600 - Bâtiment E

16 Route de Gray

25000 Besançon

☎ 03 81 66 63 70

☎ [guillaume.herlem@univ-fcomte.fr](mailto:guillaume.herlem@univ-fcomte.fr)

## 1 OBJET DE LA CONSULTATION

Le porteur du projet AMSTOR souhaite acquérir un spectromètre RMN multinoyaux permettant l'acquisition de spectres avec ou sans solvant deutéré, en utilisant des tubes RMN standards et permettant de suivre des réactions *in situ*.

Le spectromètre RMN de paillasse doit permettre des mesures selon les critères techniques résumés dans le tableau ci-dessous :

## 2 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Le spectromètre RMN de paillasse doit permettre des mesures selon les critères techniques résumés dans le tableau ci-dessous :

L'appareil doit permettre la mesure multi-noyaux	<ul style="list-style-type: none"><li>• l'appareil doit permettre la mesure, au minimum, des 10 noyaux suivants : <math>^1\text{H}</math>, <math>^2\text{H}</math>, <math>^7\text{Li}</math>, <math>^{11}\text{B}</math>, <math>^{13}\text{C}</math>, <math>^{15}\text{N}</math>, <math>^{19}\text{F}</math>, <math>^{23}\text{Na}</math>, <math>^{29}\text{Si}</math> et <math>^{31}\text{P}</math></li><li>• la détection d'autres noyaux sera un plus apprécié</li></ul> le passage d'un noyau à l'autre est de préférence automatique (pas de recalibrage humain nécessaire)
Fréquence de résonance	L'appareil doit posséder une fréquence de résonance du $^1\text{H}$ supérieure ou égale à 80 MHz
L'appareil doit pouvoir fonctionner sans solvant deutéré	L'appareil doit délivrer des séquences de pulses RF
Sensibilité de l'appareil	L'appareil doit être suffisamment sensible pour permettre la détection et l'analyse des composés dont les noyaux sont demandés en 1
L'appareil doit posséder une bobine de gradient pulsé (PFG)	L'appareil doit posséder une bobine de gradient pulsé (PFG) capable de générer des gradients de champ magnétique supérieure ou égale à 0,25 T/m pour réaliser des analyses basées sur la diffusion moléculaire (ex: DOSY ou équivalent)
Logiciel de pilotage et d'analyse	<ul style="list-style-type: none"><li>• Au minimum un logiciel de pilotage pour la R&amp;D devra être fourni. Une version simplifiée pour l'enseignement en L et M sera appréciée.</li></ul> La présence d'un module logiciel pour les technologies analytique de procédés (PAT), en relation avec le Master « Ingénierie de la Santé, sera un plus.
Mobilité de l'appareil	L'appareil doit pouvoir être déplaçable sur une table/paillasse roulante
Utilisation des tubes de RMN	L'appareil doit pouvoir analyser des tubes RMN standards

### 3.EQUIPEMENTS COMPLEMENTAIRES

Le candidat devra chiffrer en options / PSE (prestations supplémentaires éventuelles) un passeur d'échantillons (option 1) ainsi qu'un dispositif de régulation de la température (option 2). Une extension de garantie d'un an sera également à chiffrer (option 3).

OPTIONS / PSE :	
<i>En cas d'absence de chiffrage l'offre ne sera pas analysée. L'Université Marie &amp; Louis Pasteur se réserve le droit de retenir ou non cette option. Le candidat en sera informé lors de l'attribution du marché.</i>	
<b><u>PSE n°1</u></b>	: Passeur d'échantillons
<b><u>PSE n°2</u></b>	: Dispositif de régulation de la température jusqu'à environ 60 degrés
<b><u>PSE n°3</u></b>	: Le candidat devra chiffrer une année de garantie supplémentaire, portant la garantie totale à 3 ans.

### 4.CONDITIONS GENERALES

#### 4.1 Livraison, installation et mise en service

Les prestations de livraison, de déchargement, d'installation, et de mise en service sur le site sont comprises dans le prix global de l'équipement. Elles devront être détaillées dans la proposition et seront assurées en totalité par le titulaire. Ce dernier est réputé connaître les contraintes liées à la livraison. Le délai maximum de livraison demandé est de 12 semaines à compter de la notification.

#### 4.2 Formation des utilisateurs

Le titulaire proposera une formation destinée aux utilisateurs sur site à l'utilisation et l'entretien du spectromètre. Le titulaire précisera dans son offre le coût de la formation pour 2 personnes et les frais de déplacements s'il y a lieu (remplir annexe 4)

#### 4.3 Garantie, maintenance et consommables associés à l'équipement

##### Garantie

La garantie initiale sera de 24 mois minimum.

##### Maintenance, consommables

Le titulaire précisera et chiffrera le coût, la nature et la fréquence de remplacement des consommables (annexe 1 et 2)

## Intervention

L'offre devra explicitement comprendre les conditions d'intervention en cas de panne avec délais et estimation des coûts afférents.

En cas de panne, le délai d'intervention ne devra pas excéder 1 mois.

(Compléter annexes 1 et 2).

## 4.4 Documentation

Selon la réglementation, l'équipement sera livré avec une notice d'instructions complète rédigée en langue française ou anglaise comprenant en particulier, conformément à la norme NF EN 292-2 ou équivalent, les indications relatives à l'équipement de travail, à sa mise en service, à son environnement et à son utilisation ainsi que les indications nécessaires pour la maintenance (plan de la machine, enceinte, moyen de chauffage, accessoires, schémas d'installation électrique, etc.).

### Critères d'évaluation des offres :

ORDRE DE PRIORITE	DEFINITION DES CRITERES	ELEMENTS D'APPRECIATION	% de pondération (TOTAL sur 100%)
1	Qualités techniques	Selon les spécificités minimales décrites dans le CCTP joint. <ul style="list-style-type: none"><li>• Performance du système (homogénéité, résolution)</li><li>• Ergonomie du logiciel et interface utilisateur</li><li>• Stabilité des mesures à température constante</li><li>• Options disponibles (multinoyaux, autosampler,)</li></ul>	40%
2	Prix	Le candidat qui proposera l'offre la moins onéreuse obtiendra la note maximale selon la formule suivante : P1=prix le plus bas (40 pts) P2=prix (P1/P2x40 pts) P3=prix (P1/P3x40 pts)	40%
3	Qualité et coût du SAV et de la formation	<ul style="list-style-type: none"><li>• Délais d'intervention (1 mois maximum) pendant la période de garantie (annexes 1 et 2 à compléter)</li><li>• Disponibilité et coût des pièces de remplacement</li><li>• Etendue de la formation</li><li>• Durée et étendue de la garantie</li><li>• Délai proposé pour la livraison et l'installation complète (annexes à compléter)</li></ul>	10%
4	Développement durable	<ul style="list-style-type: none"><li>• Préservation des ressources en évitant l'utilisation d'hélium liquide et l'utilisation de solvants deutérés</li><li>• Durée de disponibilité des pièces pour maintenance (obsolescence de l'appareil).</li><li>• Gestion des déchets (collecte, tri, évacuation, traçabilité).</li><li>• Recyclage possible de l'appareil en fin de vie.</li></ul>	10%

Date et signature :