
Acquisition, installation, mise en service et formation à l'utilisation d'un système « cryofree » pour un spectromètre RPE

CNRS Délégation Alsace
23 Rue du Loess, 67200 Strasbourg
Institut de chimie-UMR 7177

SOMMAIRE

I.	Contexte.....	2
II.	Acquisition d'un système cryofree pour un spectromètre de résonance paramagnétique électronique.....	2
A.	Objet.....	2
B.	Caractéristiques techniques du besoin	2
C.	Livraison et installation	5
D.	Formation.....	7
E.	Développement durable.....	7
F.	Admission de l'équipement.....	7
G.	Garantie et SAV.....	7
H.	Prestation supplémentaire éventuelle à chiffrage obligatoire	9

I. Contexte

L'institut de chimie UMR7177 a récemment acquis un spectromètre de Résonance Paramagnétique Electronique (RPE) en onde impulsionnelle (bande X et Q). Cet outil est destiné à de la recherche locale et pour des infrastructures nationales de grands équipements.

Lieu d'exécution

Les prestations seront exécutées à:

**Institut de chimie, UMR 7177
1, rue Blaise Pascal
67000 Strasbourg**

II. Acquisition d'un système cryofree pour un spectromètre de résonance paramagnétique électronique

A. Objet

Le présent marché a pour objet l'acquisition d'un système « cryofree » pour un spectromètre RPE, qui sera disposé au sous-sol du bâtiment de la faculté de chimie dans une salle dédiée de 100 m².

La livraison, l'installation, la mise en service, la formation, une garantie de 2 ans, sont compris dans les prestations du présent marché.

Le matériel proposé devra être neuf.

B. Caractéristiques techniques du besoin

Le système cryofree permettra d'effectuer des études RPE à basses températures (proche de 4 K), tout en balayant une gamme de température jusqu'à l'ambiante), sans l'apport externe d'hélium liquide. Le système cryofree liquéfie de l'hélium gazeux fourni sur place par une bouteille à haute pression, puis le recycle une fois évaporé après avoir refroidi l'échantillon. Cette méthode minimise les pertes d'hélium qui est une ressource non-renouvelable, et permet les expériences très longues (de durée pratiquement indéfinie) sans les contraintes liées aux quantités d'hélium liquide limitées contenues dans les bidons classiques.

Le système doit être opérationnel sur spectromètre Bruker Elexsys installé sur un électroaimant Bruker B - E 25 déjà en place dans le laboratoire.

1. Normes et réglementation

L'équipement sera livré avec la déclaration UE de conformité exigée par les articles R.4313-1 à R.4313-3 du code du travail et portera le marquage CE.

2. Spécifications opérationnelles du système

Température d'expérience

Le système « cryofree » devra pouvoir atteindre des températures au niveau de l'échantillon en dessous de 6 K et le plus proche possible à 4 K, voire en dessous de cela. La température minimale sera fortement valorisée.

- La gamme de température doit être la plus large possible entre la température minimale et les 300 K.
- La stabilité de température de ± 0.1 K ou en deçà sera valorisée.
- La stabilité à des basses températures sera fortement valorisée.

- Le temps nécessaire pour atteindre une basse température stable sera valorisé.

Cryostat

- Le système devra être fourni avec son propre cryostat.
- Une fenêtre optique est exigée.

Compatibilité avec les composants existants

- Résonateurs : Le système devra être compatible avec les résonateurs du type « Flexline » de Bruker, comme :
 - les résonateurs de bande-X **EN4118 X-MD4W** et **ER4118X-MS-5W**
 - le résonateur de bande-Q **ER5107D2**
- Électroaimant : Le système devra être accommodé dans l'aimant Bruker B - E 25 déjà installé, dont les caractéristiques sont :
 - Entrefer (avec couvertures plastiques) : 63 mm
 - Entrefer (sans couverture plastique droit) : 67 mm
 - Diamètre des pôles : 190 mm
 - L'aimant comporte aussi une sonde de Hall incorporée dans la couverture plastique gauche (Figure 1). Ses dimensions (largeur x hauteur x profondeur) et positionnement sont :
 - Dimensions : 38.5 x 91.0 x 7 mm
 - Distance du centre du pôle : 37.6 mm
 - Teslamètre installé sur une base montée en arrière de l'aimant (Figure 2)

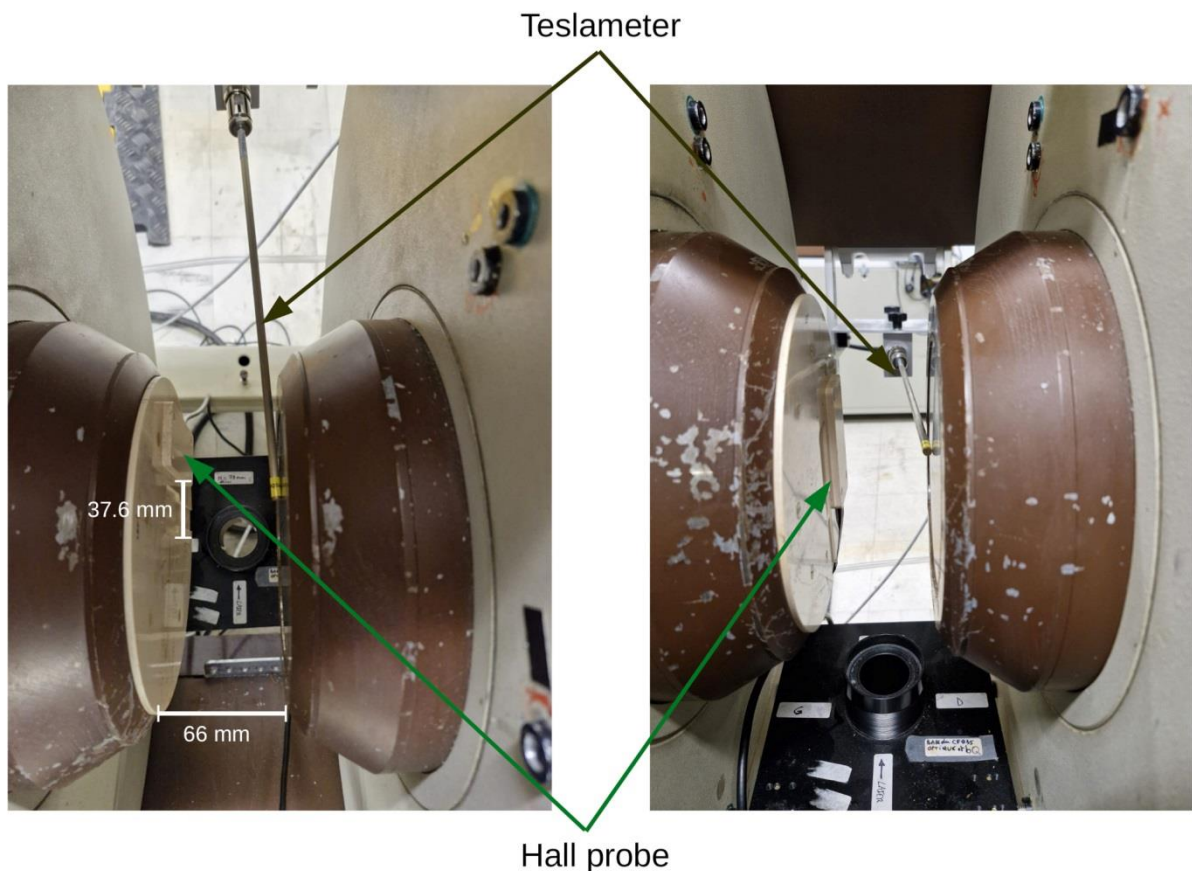


Figure 1. Vues d'en haut (gauche) et du front (droit) de l'entrefer de l'électroaimant Bruker B - E 25, avec les distances entre (i) la couverture du pôle gauche avec le pôle droit et (ii) la sonde de Hall avec le centre du pôle gauche.



Figure 2. Vue arrière montrant le support du Teslamètre.

- **Refroidissement :** Le fournisseur doit proposer une solution technique pour le refroidissement du système *via* l'eau du puit (ca. 12°C, nappe phréatique strasbourgeoise). Toutefois, les candidats ont la possibilité de proposer une ou des solutions techniques différentes, en soumettant une offre variante en plus de leur offre de base (voir modalités dans le règlement de la consultation article VI).
- **Vibrations :** Le système doit prévoir l'isolation du spectromètre des vibrations mécaniques provenant de l'opération du cryofree.

Systèmes de contrôle

La possibilité du contrôle de la température *via* un PC sera valorisée.

La possibilité de programmation d'expériences (rampe de température) sera valorisée.

Maintenance

Le candidat décrira les maintenances à effectuer sur l'équipement. Le candidat précisera le nombre d'heures d'utilisation entre chaque révision. Une maintenance minimale et une durée de fonctionnement maximale entre deux changements de filtres/tête froide sera valorisée.

Documentation

Le niveau de détail de la documentation sera valorisé.

3. Service après-vente, support technique, documentation, réparabilité

Le logiciel de contrôle et programmation des expériences devra présenter les caractéristiques techniques suivantes :

- Durée de disponibilité des pièces détachées \geq 10 ans par le fabricant sera valorisée
- Réparabilité du hardware sur site :
 - a. Spécifications techniques détaillées, avec diagrammes.

- b. Support technique pour réparations simples sur site.
- Manuel d'utilisation complet.
- La gratuité des mises à jour des logiciels majeures et mineures et du système d'exploitation de l'ordinateur sans perte de compatibilité avec le logiciel de pilotage dans le temps sera valorisée.

4. Conditions environnementales

Le cryofree sera installé dans le laboratoire RPE (LAB S13) au sous-sol de la faculté de chimie. La température de la pièce varie de 18 à 25°C.

La place dédiée à cet équipement, comportant l'électroaimant, les boîtiers électroniques, l'espace du dispositif cryogénique (Dewar, canne de transfert) et le bureau de l'expérimentateur est de 10 m² et le spectromètre devra pouvoir s'implanter dans cet espace avec une circulation de 40 cm autour de l'équipement. La hauteur du dispositif ne doit pas dépasser 2 m.

- **Niveau sonore**

Les offres dont le niveau acoustique sonore à 1 m ne dépasse pas 70 dB seront valorisées.

- **Alimentation**

- Tension nominale : 230 V monophasé et 415 V triphasé
- Fréquence : 50 Hz
- Toutes les parties électriques doivent être reliées à la terre.

- **Calibration**

- Toutes les sondes doivent être accessibles pour la calibration.
- Tous les équipements de mesures critiques doivent être calibrés avec des certificats à fournir.

C. Livraison et installation

Le matériel sera livré et installé par le titulaire à l'adresse suivante :

**Institut de chimie
UMR 7177
1, rue Blaise Pascal
67000 Strasbourg**

L'accès au bâtiment est assujéti aux dimensions suivantes :

- Hauteur passant des portes d'accès : 2 m
- Largeur passant des portes : 1.5 m

Les contraintes d'accès sont les suivantes :

- Livraison uniquement sur rendez-vous préalable avec le responsable de l'appareil,
- Enregistrement préalable à l'accueil à l'entrée et à la sortie, du personnel assurant la livraison et l'installation,
- L'équipement devra être installé dans le local de l'Institut de Chimie
- L'Institut de Chimie ne fournira pas de matériel de manutention pour le transport et l'installation de l'équipement.

- **Les locaux où sera installé l'équipement sont situés** au sous-sol de la faculté de chimie.

- **Livraison du matériel**

Le marché prévoit la livraison du matériel, en prestation supplémentaire éventuelle (cf article II.H).

La livraison du matériel sera effectuée soit :

1. En application de l'incoterm DDP (dans le cas où la prestation supplémentaire éventuelle n°1 est retenue) ; dans ce cas les coûts de douane et les taxes éventuels seront à la charge du titulaire.

Les risques afférents au transport et à la livraison des matériels sont à la charge du titulaire.

Les risques afférents au transport et à la livraison des matériels sont à la charge du titulaire, y compris pour la reprise de l'existant.

Les coûts de douane, d'expédition, d'emballage, de transport, d'assurance de transport et les taxes éventuels jusqu'au lieu de livraison seront à la charge du titulaire.

Le stockage des matériels ainsi que les frais afférents jusqu'à installation finale sont à la charge du titulaire.

Le titulaire devra reprendre tous les emballages et assurera l'élimination ou la valorisation finale des déchets dans les filières appropriées.

Le titulaire livrera le matériel sur site avec les consommables éventuellement nécessaires à la mise en ordre de marche et accompagnées des notices et mode d'emploi en français et/ou en anglais en version papier et/ou électronique.

Le candidat précisera dans son offre le délai maximal de livraison ainsi que le délai maximal nécessaire pour l'installation de l'ensemble du matériel.

Au moment de la livraison, la documentation suivante devra être fournie par le titulaire du marché, en langue française ou à défaut en anglais :

- Manuel d'utilisation, de maintenance et de nettoyage du système ;
- Liste des instruments critiques ;
- Certificats de calibration ;
- Liste des pièces de rechange ;
- Certificats CE ;
- Certificats pour les matériaux rentrant en contact directement ou indirectement avec les produits.

2. Par l'unité logistique du CNRS Ulisse (chiffrage selon l'Incoterm EXW pour la tranche ferme) pour la gestion de l'intégralité de la livraison, incluant l'assurance du transport, dans le cas où la prestation supplémentaire éventuelle n°1 n'est pas retenue.

Les coûts de douane et les taxes éventuels ne seront pas à la charge du titulaire.

- **Installation du matériel**

La date d'installation sera déterminée conjointement entre le titulaire et le Laboratoire

Elle doit intervenir dans un délai maximum de 15 jours à compter de la livraison.

Le titulaire procédera à une mise en service complète de l'appareil. A l'issue de la mise en service, le titulaire remettra au Laboratoire un document indiquant la date de mise en ordre de marche effective.

Ce document, valant PV d'installation, devra être signé par un représentant du titulaire, ainsi que par la personne responsable du groupe de recherche Laboratoire. Une copie du document signé devra être remise au Laboratoire.

D. Formation

Deux sessions de formation seront dispensées par le titulaire sur le site de l'institut de chimie, en français ou en anglais, pour au moins 5 personnes de niveau ingénieur.

La durée des formations sera au minimum d'une journée :

- Une formation à l'utilisation de l'instrument et ou de son/ses logiciel(s), comprenant la programmation d'expériences, et la résolution de pannes simples.
- Une seconde formation à la maintenance de premier niveau

E. Développement durable

Une attention particulière sera portée sur la consommation électrique, et la consommation d'eau le cas échéant pour le refroidissement. Le degré de réparabilité c'est-à-dire la capacité à réparer des pannes « simples » sans avoir à remplacer tout ou partie de l'équipement sera aussi un élément pris en compte.

F. Admission de l'équipement

Les opérations de vérifications démarrent à la mise en service du matériel ou le cas échéant à la fin de la formation initiale des utilisateurs de l'instrument si celle-ci est postérieure à la mise en service et seront effectuées par le CNRS conformément à l'article 27 et suivant du CCAG-FCS applicable.

Par dérogation à l'article 28.2. du CCAG-FCS, le délai imparti pour procéder aux opérations de vérification est de **2 mois maximum**. Passé ce délai, la décision d'admission des fournitures ou des services est réputée acquise.

À l'issue des opérations de vérification, une décision d'admission, d'ajournement ou de rejet est prise par le CNRS dans les conditions de l'article 30 du CCAG-FCS.

La décision d'admission, signée par le Délégué Régional, entraîne le transfert de propriété, le paiement et est le point de départ de la garantie.

G. Garantie et SAV

• Garantie

L'intégralité du matériel objet du marché est garanti pendant une durée de **2 ans** à compter du jour de l'admission des prestations, par dérogation à l'article 33 du CCAG FCS.

Le point de départ de la garantie est la date d'admission des prestations.

Pendant toute la période de garantie, le titulaire a une obligation de résultat concernant la remise en état de fonctionnement opérationnel de l'instrument en conformité avec les performances techniques et fonctionnelles prévues initialement.

Seront inclus au minimum dans cette garantie, ainsi que ses éventuelles extensions :

- le support sur la totalité des fournitures,

- pièces, main-d'œuvre et déplacement inclus, y compris l'échange standard, sans surcout et illimité des pièces défectueuses
- le conditionnement, l'emballage et le transport des équipements nécessaires en cas d'échange ou de remise en état dans les locaux du titulaire.
- un service offrant la possibilité de contacter un technicien/réparateur qualifié par téléphone (appel non surtaxé) ou par mail devra être disponible de façon illimitée, tous les jours ouvrés, idéalement lors des horaires de bureau (de 9h à 17h heure française).
- les mises à jour mineures et majeures (mise à jour et changement de version), sans surcout, des logiciels, ainsi que la documentation technique concernant les modifications apportées.

- **Délai d'intervention en cas de panne**

En cas de panne/dysfonctionnement, le titulaire interviendra :

- soit via le conseil par téléphone, par mail,
- soit via un accès Internet à distance
- soit sur place via un technicien,
- soit en organisant le retour de l'équipement pour réparation.

Les délais d'intervention seront précisés dans le cadre de réponse technique (CRT).

Si une réparation ne peut être effectuée dans ce délai, le titulaire devra indiquer ses délais de réparation et mettre en place une solution de dépannage temporaire, ou un mode de fonctionnement dégradé, si possible, dans les plus brefs délais.

Pendant toute la période de garantie et/ ou de maintenance, le Titulaire a une obligation de résultat concernant le respect des délais d'intervention sur site en cas de panne des instruments achetés. Ce délai s'entend en jours calendaires à compter de la demande d'intervention. Il prend en compte la localisation du site d'implantation de l'instrument.

Ce délai est obligatoirement inférieur ou égal à **7 jours calendaires** pour une intervention sur place et 72 h pour une intervention en distance.

Conformément à l'article R 2161-13 du Code de la commande publique, le délai d'intervention en cas de panne constitue une exigence minimale. La demande d'intervention par le Bénéficiaire peut être effectuée par téléphone, confirmée par voie électronique.

L'enregistrement de la demande d'intervention doit faire l'objet d'une confirmation écrite (courriel) par le Titulaire.

Le délai d'intervention commence dès l'enregistrement de la demande d'intervention du Bénéficiaire par le Titulaire.

Dans le cas du non-respect de ce délai, le Titulaire encourt une pénalité telle que prévu à l'article 7 des conditions particulières d'achat (CPA).

Prise en main à distance :

La prise de main à distance, le cas échéant, par un tiers sur un équipement du système d'information ne peut être réalisée que dans les conditions suivantes :

- L'intervenant doit être clairement identifié
- La présence de l'utilisateur habituel de l'équipement est obligatoire

- L'outil de prise de main à distance utilisé doit être sûr et référencé par l'ANSSI et/ou le CNRS en connexion point à point sans utilisation de solution type "cloud", sauf si celle-ci est interne à l'unité ou au CNRS et complètement maîtrisée. Les outils non maîtrisés (en particulier les outils tiers utilisant des services hébergés sur Internet en mode SaaS) sont proscrits pour la prise de main à distance.
- Avoir un mécanisme qui oblige une acceptation préalable, par l'utilisateur de l'équipement, à la prise de main par l'intervenant.
- Visibilité totale par l'utilisateur des actions réalisées par l'intervenant
- Possibilité pour l'utilisateur de forcer la déconnexion de l'intervenant à tout moment

H. Prestation supplémentaire éventuelle à chiffrage obligatoire

Le candidat devra chiffrer en prestation supplémentaire éventuelle n°1 la livraison de l'équipement (incoterm DDP).

Le choix de retenir ou non cette prestation sera déterminé lors de la notification du marché au titulaire.

I. Tranches optionnelles

Le présent marché comprend deux tranches optionnelles suivantes :

- Tranche optionnelle 1 : contrat de maintenance préventive pour une durée de **3 ans** à l'issue de la fin de la garantie initiale. (Une visite de maintenance annuelle)
- Tranche optionnelle 2 : contrat de maintenance curative pour une durée de 2 ans à l'issue de la fin de la garantie initiale

Le chiffrage des tranches optionnelles est obligatoire.

Les tranches optionnelles pourront être affermies sur décision d'affermissement expresse du CNRS, dans un délai maximum de 24 mois à compter de la notification de la décision d'admission de l'équipement objet de la tranche ferme.

En cas d'affermissement des tranches, le paiement se fera annuellement à terme à échoir.