



DELEGATION PARIS-NORMANDIE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

2026AOO029

MARCHES PUBLICS DE FOURNITURES

**OBJET : ACHAT DE MATERIEL SCIENTIFIQUE DANS LE CADRE DU
PROJET VINCI**

Lot n°1 : Spectromètre Infrarouge à transformée de Fourier (FTIR)

ACHETEUR :

CNRS-Délégation Paris-Normandie
3 rue Michel Ange
75794 PARIS Cedex 16

FORME CONTRACTUELLE :

Accord-cadre à prix mixte passé selon la procédure formalisée d'appel d'offres ouvert en application des articles L. 2124-2, R. 2124-2 et R. 2161-2 à R. 2161-5 du code de la commande publique.

Il s'agit d'un marché de fournitures soumis aux dispositions du Cahier des Clauses Administratives Générales aux marchés publics de fournitures courantes (CCAG/FCS) issu de l'arrêté du 31 mars 2021.

SOMMAIRE

1 PREAMBULE	4
2 PRESENTATION.....	4
2.1 CONTEXTE GENERAL DU PROJET.....	4
2.2 CONTEXTE DE L'ACHAT	5
2.3 OBJET DU MARCHE.....	5
2.4 ALLOTISSEMENT	5
3 DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS ATTENDUS ET DES SPECIFICATIONS GENERALES ET TECHNIQUES	5
3.1 DESCRIPTION DE L'EQUIPEMENT ATTENDU.....	5
3.2 IDENTIFICATION DES PERFORMANCES TECHNIQUES ET FONCTIONNELLES MINIMALES ATTENDUES	6
4 DELAI / MODALITES DE LIVRAISON ET D'EXECUTION DES PRESTATIONS	7
4.1 DELAI MAXIMUM DE LIVRAISON DE L'ENSEMBLE DES PRODUITS.....	7
4.2 MODALITES DE LIVRAISON ET AMENAGEMENT DES LOCAUX	7
4.3 CORRESPONDANTS TECHNIQUES DU CNRS	8
4.4 LIEUX DE LIVRAISON / ACCES.....	8
5 DOCUMENTATION A PRODUIRE PAR LE TITULAIRE	9
6 OPERATIONS DE VERIFICATION	9
7 GARANTIES CONTRACTUELLES / SERVICE APRES-VENTE	9

LISTE DES ABREVIATIONS

CCAG	Cahier des Clauses Administratives Générale
CCAP	Cahier des Clauses Techniques Particulières
CCTP	Cahier des Clauses Administratives Particulières
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
VINCI	New vision of interfacial interactions
EPST	Etablissement public à caractère scientifique et technologique
FCS	Fournitures courantes ou services
LCS	Laboratoire Catalyse et Spectrochimie
FTIR	Spectroscopie Infrarouge à transformée de Fourier
DRX	Diffraction de Rayons X
HT	Hors taxes
RC	Règlement de la consultation
RGPD	Règlement général sur la protection des données personnelles

Dans le présent CCTP :

- Les termes “équipement”, “fourniture” et “matériel” désignent indifféremment le matériel à fournir pour chaque lot ;
- Le terme “Titulaire” désigne la société qui se voit attribuer un ou plusieurs lots du marché ;
- Le terme “Marché” désigne le contrat conclu entre le CNRS et le Titulaire de chaque lot.

1 Préambule

La prise en charge des prestations définies dans le présent document constitue un contrat avec un établissement public avec obligation de moyens et de résultats.

Le Titulaire prend l'engagement qu'il est en mesure d'exécuter, ce marché dans le strict respect des obligations visées dans les documents contractuels du marché et ce, notamment, en matière de clauses de confidentialité, de qualification et d'assurances.

Le Titulaire est réputé, sous sa responsabilité et indépendamment de toutes justifications fournies, avoir reçu les autorisations légales d'exercer et posséder la qualification professionnelle correspondant à la nature et à l'importance de la prestation objet du présent marché. Il sera seul à supporter les conséquences qui pourraient résulter du fait que cette qualification ne serait pas conforme à la réglementation ou erronée et, en particulier, les conséquences de la résiliation que pourrait prononcer de ce fait, à bon droit, le CNRS.

Outre les documents constituant le dossier de consultation, le Titulaire du marché est tenu d'observer les spécifications et prescriptions des décrets, arrêtés, règlements, normes, textes en vigueur à la date de remise de son offre.

2 Présentation

Le Centre national de la recherche scientifique (ci-après « CNRS ») est un organisme public de recherche (Etablissement public à caractère scientifique et technologique, EPST, placé sous la tutelle du Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation). Il produit du savoir et met ce savoir au service de la société.

Sa gouvernance est assurée par un président-directeur général, assistés de directeurs généraux délégués.

Avec plus de 33 000 personnes, un budget de 3,5 milliards d'euros et une implantation sur l'ensemble du territoire national, le CNRS exerce son activité dans tous les champs de la connaissance, en s'appuyant sur plus de 1100 laboratoires.

Présent dans tous les champs de la connaissance

Principal organisme de recherche à caractère pluridisciplinaire en France, le CNRS mène des recherches dans l'ensemble des domaines scientifiques, technologiques et sociétaux. Il couvre la totalité de la palette des champs scientifiques.

Le CNRS est présent dans toutes les disciplines majeures regroupées au sein de 10 instituts et développe, de façon privilégiée, des collaborations entre spécialistes de différentes disciplines, et tout particulièrement avec l'université, ouvrant de nouveaux champs d'investigations qui permettent de répondre aux besoins de l'économie et de la société.

Présent sur tout le territoire national

17 délégations en région assurent une gestion directe et locale des laboratoires et entretiennent les liens avec les partenaires locaux et les collectivités territoriales.

2.1 Contexte général du projet

Le Laboratoire Catalyse et Spectrochimie (LCS, UMR 6506) est reconnu pour son expertise dans la synthèse et la caractérisation de matériaux nanoporeux, surtout les zéolithes, appliquant une diversité d'approches de synthèse telle que la synthèse hydrothermale, et une diversité de techniques de caractérisation telles que la spectroscopie infrarouge, la diffraction de rayons X, la résonance magnétique nucléaire, etc. Une des particularités du LCS est de développer ses propres systèmes permettant l'étude de ces matériaux, en général sous flux de gaz et en température, afin de se rapprocher au plus près des conditions réelles d'utilisation de

ces derniers.

La présente consultation concerne, dans le cadre du projet **VINCI**, l'acquisition, l'installation, et la mise en fonction d'un **spectromètre infrarouge à transformée de Fourier (FTIR)**, d'un **diffractomètre de rayons X**, et d'un **vibro-broyeur**.

Ainsi, le projet **VINCI**, un label d'excellence de la Région Normandie, s'inscrit dans les thématiques du laboratoire en visant à suivre des synthèses de zéolithes à l'état solide dans un **vibro-broyeur** et à étudier les interactions interfaciales au sein de ces matériaux poreux avec une diversité de techniques, dont **la spectroscopie IR, et la diffraction RX**.

2.2 Contexte de l'achat

La spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (FTIR) figure parmi les outils incontournables, et l'acquisition d'un **spectromètre FTIR** nous permettrait d'étudier les mécanismes d'interactions entre les zéolithes et les molécules. L'acquisition d'un **diffractomètre de rayons X** nous permettrait d'étudier les mécanismes de cristallisation de synthèses à l'état solide effectuées dans le **vibro-broyeur**. Ainsi ces équipements renforceraient les compétences en caractérisation structurale des matériaux poreux dans le cadre du projet VINCI.

Dans le but de comprendre ces interactions et d'améliorer les performances des zéolithes pour des procédés chimiques efficaces et durables, il est essentiel de comprendre les interactions interfaciales impliquées dans ces matériaux. La spectroscopie IR, la diffraction RX sont alors des techniques puissantes utilisées pour suivre la formation des matériaux et étudier leurs interactions avec les molécules.

2.3 Objet du marché

L'objet du présent marché est la fourniture et l'installation d'un **spectromètre IR puissant, un diffractomètre de rayons X, et un vibro-broyeur compacts et légers**, adaptés à une installation dans une petite salle ou à un éventuel déplacement au sein du laboratoire.

2.4 Allotissement

Le présent marché est un marché **fournitures**.

Le marché fait l'objet de 3 lots distincts. Chaque lot fait l'objet d'un marché séparé.

Lots	Dénomination des lots
1	Spectromètre infrarouge à transformée de Fourier (FTIR)
2	Diffractomètre de rayons X
3	Vibro-broyeur à billes

3 Description des équipements attendus et des Spécifications générales et techniques

3.1 Description de l'équipement attendu

L'objet du présent marché est la fourniture et l'installation d'un spectromètre IR

3.2 Identification des performances techniques et fonctionnelles minimales attendues

Le spectromètre FTIR devra à minima remplir les fonctions décrites ci-dessous et atteindre les performances suivantes (le spectromètre est composé du banc optique et du logiciel) :

Le spectromètre FTIR doit être équipé de :

- d'une source infrarouge d'une haute énergie appropriée à la gamme proposée et facilement remplaçable par l'utilisateur.
- d'un laser de calibration interne He-Ne 633 nm.
- d'un détecteur DTGS à haute sensibilité.
- d'un détecteur MCT refroidi à l'azote liquide (avec autonomie supérieure à 15 heures).
- au minimum de deux positions de détecteur (MCT et DTGS).
- d'un miroir de sélection de détecteurs automatisé piloté par le logiciel.
- d'un compartiment échantillon de taille supérieure à 20 x 20 cm (largeur x profondeur).
- d'un système intégré de régulation de la taille du faisceau IR (exemple : iris continument variable ou système équivalent).
- d'un système intégré de grilles d'atténuation du signal IR (changement automatique piloté par le logiciel).

Banc optique du spectromètre FTIR :

Le banc optique du spectromètre FTIR devra posséder les caractéristiques suivantes :

- Le domaine spectral de mesure doit impérativement couvrir la gamme 6000 - 400 cm^{-1} (moyen infrarouge), cependant toute extension jusqu'à 10000 cm^{-1} sera une plus-value.
- La résolution doit être au minimum égale à 0.10 cm^{-1} , cependant une meilleure résolution sera une plus-value.
- La séparatrice KBr/Ge doit être appropriée à la gamme proposée et facilement remplaçable par l'utilisateur.
- La vitesse d'acquisition doit être au minimum de 65 spectres/s à résolution de 16 cm^{-1} . Cependant une augmentation significative de cette vitesse sera une plus-value lors de la notation.
- L'appareil doit être équipé de l'ensemble des interfaces, des éléments optiques et électroniques répondant à l'ensemble des critères demandés en termes de gamme spectrale, sensibilité et résolutions spectrale et temporelle.

Logiciel :

Le spectromètre est piloté par un logiciel complet permettant l'acquisition de données, leur analyse, la création de rapport et le contrôle de procédés. L'ordinateur sera fourni par le LCS. Ce logiciel doit :

- Pouvoir présenter en temps réel le spectre pendant son acquisition.
- Comprendre une aide en ligne en français/anglais et des fonctions de traitements classiques.
- Permettre une mesure avec contrôle des paramètres d'acquisition.
- Permettre de réaliser des acquisitions de séries de spectres avec une résolution temporelle meilleure que la seconde avec une résolution de 4 cm^{-1} et que 0.1 seconde à une résolution de 16 cm^{-1} .
- Inclure des outils d'analyse de pics : annotation, hauteur, surface, ...
- Inclure la création de macro commandes en langage machine permettant d'automatiser un ensemble de tâches reprenant l'ensemble des fonctions du logiciel.
- Inclure des outils de diagnostics complets permettant le suivi de l'état des principaux composants du spectromètre FTIR.
- Inclure une recherche en librairie : création de bibliothèque de spectres avec champs personnalisables.
- Permettre d'exporter des fichiers vers d'autres programmes et convertir des fichiers en différents formats (CSV, ...).
- Permettre de mesurer et traiter/évaluer en même temps.
- Inclure un module 3D permettant l'exploitation, le traitement et la visualisation des données en 3D.
- Être compatible avec Windows 11.
- Pouvoir être installé sur d'autres ordinateurs du laboratoire LCS que celui relié à l'appareil afin d'analyser les données "ex-situ".
- Permettre le contrôle des tâches relatives à l'acquisition de spectres via une interface LABVIEW. L'adaptabilité du logiciel à une supervision LABVIEW fait partie des critères de notation de l'offre.

L'installation du logiciel et la connexion de l'ordinateur à l'équipement seront à la charge du prestataire.

4 Délai / Modalités de livraison et d'exécution des prestations

4.1 Délai maximum de livraison de l'ensemble des produits

Chaque marché est conclu à compter de sa date de notification jusqu'à la date de fin de toutes les garanties. Le titulaire reste engagé jusqu'à la fin de la période de garantie contractuelle.

Le délai de livraison de l'équipement est de 3 mois maximum à compter de la date de notification du marché. Le titulaire peut prévoir un délai moindre dans son offre. Dans un tel cas, le délai contractuel de livraison est celui figurant dans l'offre du titulaire.

Le délai d'installation, de mise en service, de la phase de test et de la formation concernant l'équipement est de 1 mois maximum à compter de sa date de livraison. Le titulaire peut prévoir un délai moindre dans son offre.

Dans un tel cas, le délai contractuel d'exécution des prestations est celui figurant dans l'offre du titulaire. Le présent marché ne fait pas l'objet de reconduction

4.2 Modalités de livraison et aménagement des locaux

La livraison des équipements des 3 lots se fait aux conditions précisées ci-dessous. Les prestations de livraison comprennent le transport du matériel sur le lieu d'installation, le déballage, l'évacuation et la destruction des emballages.

Avant toute livraison, le titulaire doit prendre contact à l'avance avec la personne désignée par le CNRS pour convenir d'une date et d'une heure précise de livraison selon les délais de prévenance indiqués ci-dessous. Les coordonnées de l'interlocuteur sont communiquées au titulaire après notification du marché.

A la livraison, le titulaire doit effectuer le déchargement du matériel. Il est de sa responsabilité de prendre les dispositions nécessaires pour assurer de manière sûre et opérationnelle le conditionnement, la manutention, le transport et la livraison de tous les éléments sur le site de livraison.

Tous les frais et les risques relatifs au transport jusqu'au lieu de livraison dont les opérations de conditionnement, d'emballage, de chargement, d'arrimage et de déchargement ainsi que les assurances, les éventuelles taxes de douanes et les coûts de transitaires sont à la charge exclusive et de la responsabilité du titulaire du marché. Tous ces frais sont inclus dans le prix forfaitaire du marché.

Le titulaire du marché prend contact avec le destinataire des prestations, tel qu'indiqué dans le marché (ou le bon de commande) afin de convenir avec lui d'une date et d'une heure précise de livraison.

La livraison peut avoir lieu du lundi au vendredi entre 9h00 - 12h00 et 14h00 - 17h00, sauf jours fériés, et sauf autorisation expresse du destinataire des prestations.

La livraison des équipements fait l'objet d'un bon de livraison fourni par le titulaire en double exemplaire et qui doit obligatoirement comporter, a minima, les mentions suivantes :

- L'identification du titulaire ;
- La date d'expédition ;



- Les références du marché ;
- L'identification des biens livrés (numéro de série) et la répartition par colis de la quantité des fournitures livrées.

La livraison est constatée par la signature du bon de livraison par la personne désignée par le CNRS mentionnée ci-dessus, dont chaque partie conserve un exemplaire. Un contrôle visuel du matériel est effectué lors de la livraison conformément aux dispositions du présent CCTP.

Ce bon de livraison ne vaut pas réception (admission) du matériel livré. Il permet simplement d'attester de la date réelle de livraison. L'admission ne peut intervenir qu'après décision d'admission sans réserve formulée par le CNRS.

Le laboratoire effectue au moment même de la livraison, l'opération de vérification quantitative simple qui ne nécessite qu'un examen sommaire, ayant pour but de constater la conformité des matériels livrés avec les spécifications du marché.

Dommages occasionnés par les livraisons et les installations :

Le titulaire reste responsable de toute dégradation, de quelque nature que ce soit, occasionnée par ses agents ou le transporteur sur les équipements : bâtiments, terrains, plantations, installations, etc.

Le CNRS se réserve le droit d'exécuter elle-même ou de faire exécuter, au compte du titulaire, la réparation des dommages causés.

Aucun aménagement technique n'est nécessaire.

L'installation et la mise en service :

Le titulaire assurera, sous son entière responsabilité et à ses frais, l'installation de l'équipement sur le site. Cela comprend notamment l'installation du logiciel et la connexion de l'ordinateur à l'équipement qui seront à la charge du prestataire.

Après la déclaration de fin d'installation de l'équipement par le titulaire, celui-ci procédera aux tests demandés par le laboratoire pour prononcer la réception du matériel. Ces tests ont pour but de vérifier la bonne adéquation du matériel livré avec les spécifications annoncées par le titulaire dans son offre technique. A la suite de quoi, la réception du matériel pourra être prononcé.

Le déroulement de ces tests aura lieu le jour de l'installation de l'équipement.

Les prestations de formation :

Le titulaire assurera une formation pour 4 personnes de l'équipe de recherche et sera réalisée sur site au LCS. Elle permettra d'accompagner la mise en service, le test et le fonctionnement de l'équipement. La date de cette formation sera fixée d'un commun accord entre la société titulaire et le LCS. Elle pourra correspondre à la date de livraison.

La formation des utilisateurs de l'équipement portera sur :

- La prise en main de l'équipement en utilisation courante.
- Le fonctionnement approfondi de l'équipement.
- Le descriptif des opérations de maintenance de premier niveau à réaliser sur l'équipement.

Le contenu et la durée des différentes sessions de formation sont décrites dans l'offre technique du candidat.

4.3 Correspondants Techniques du CNRS

Philippe Bazin

4.4 Lieux de livraison / Accès

Le lieu principal de livraison et d'exécution de la prestation pour les 3 lots :

5 Documentation à produire par le Titulaire

Le titulaire s'engage à fournir à la livraison toute la documentation, rédigée en langue française et/ou en anglais, nécessaire à une utilisation et un fonctionnement correct du matériel livré et à son entretien courant. La documentation technique inclura :

- Une présentation de la machine permettant la localisation des éléments ;
- Les schémas électriques de puissance, de commande, les interconnexions entre les différents éléments ;
- La nomenclature des pièces détachées ;
- La documentation spécifique des appareils intégrés à la machine ;
- La liste des vérifications périodiques à effectuer ;
- La liste des opérations de maintenance préventive à effectuer ;
- Un guide pour le diagnostic des pannes ;
- La documentation relative à la sécurité.

6 Opérations de vérification

La décision d'admission de chaque commande est précédée par une opération de vérification. La vérification vise à s'assurer que le matériel livré répond parfaitement aux stipulations du marché.

Les modalités de vérifications sont celles prévues dans les CGA du CNRS (Article 8) : https://intra.core-cloud.net/collaborations/Reseau_Achats/Doc_SI_Achat/PublishingImages/SitePages/Accueil/202201_CGA_MAJ_CCAG.pdf

7 Garanties contractuelles / Service après-vente

Service après-vente

Le titulaire assurera un service après-vente durant toute la durée de la période de garantie telle que décrit dans son offre technique. Le service après-vente du titulaire prévoit à minima :

- Les mises à jour éventuelles du logiciel de l'interface informatique de l'équipement.
- Un support technique par téléphone lors des horaires de travail habituels.
- Un délai d'intervention en cas de panne ne devant pas excéder 2 semaines.
- Les interventions sur site devront être assurées par un technicien qualifié parlant français.

Au-delà de la garantie, une assistance technique devra être fournie tout le long de la durée de vie de l'appareil, par mail, par téléphone ou, le cas échéant, par visioconférence.

En plus du contenu, des effectifs, de la localisation des plateformes techniques et de l'organisation, le titulaire précisera notamment dans son offre technique les modalités suivantes de son service après-vente :

- L'existence ou non d'un système de télé assistance pour la détection des pannes sur l'appareil, la résolution des problèmes et la configuration des systèmes et leur couplage.
- Le délai de réponse aux sollicitations de l'acheteur. Le délai souhaité est de 48 heures. Le titulaire



peut prévoir un délai moindre dans son offre technique, le cas échéant c'est celui-ci qui sera contractuel.

Garantie

La période de garantie s'étend sur une période de 12 mois minimum (lot 1) et 24 mois minimum (lots 2 et 3) à compter de la date de notification de la décision d'admission de l'équipement. Pendant toute la durée de la période de garantie, le titulaire du marché est tenu de remplacer les pièces ou le matériel défectueux à ses frais.

Le délai d'intervention souhaité par l'acheteur pour le remplacement d'une pièce ou d'un matériel défectueux est de 5 jours ouvrables. Le titulaire peut prévoir un délai moindre dans son offre technique, le cas échéant c'est celui-ci qui sera contractuel.

Le titulaire doit proposer et chiffrer dans son offre financière une garantie de 24 mois à titre de prestation supplémentaire éventuelle obligatoire, qui sera retenue ou non par l'acheteur au moment de l'attribution du marché.

.