



DELEGATION PARIS-NORMANDIE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

MARCHES PUBLICS DE FOURNITURES

OBJET : Centre d'usinage vertical 5 axes simultanés

ACHETEUR :

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

FORME CONTRACTUELLE :

Marché traité à prix forfaitaire passé selon la procédure formalisée d'appel d'offres ouvert en application en application des articles R2124-1 à R2124-2 et R2161-2 à R2161-5 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 30 mars 2021.

Ce document comporte 11 pages, y compris la page de garde.

SOMMAIRE

1 PREAMBULE	4
2 PRESENTATION.....	4
2.1 CONTEXTE GENERAL DU PROJET.....	5
2.2 CONTEXTE DE L'ACHAT.....	5
2.3 OBJET DU MARCHE.....	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
3.3 LES PRESTATIONS COMPLEMENTAIRES.....	7
4 DELAI / MODALITES DE LIVRAISON ET D'EXECUTION DES PRESTATIONS	8
4.1 DELAI MAXIMUM DE LIVRAISON DE L'EQUIPEMENT.....	8
4.2 PHASES DE REALISATION DES PRESTATIONS / CALENDRIER.....	8
4.3 MODALITES DE LIVRAISON ET AMENAGEMENT DES LOCAUX.....	8
4.4 CORRESPONDANCES – REUNIONS	9
4.5 CORRESPONDANTS TECHNIQUES DU CNRS	9
4.6 LIEUX DE LIVRAISON / ACCES.....	9
5 ELEMENTS A PRODUIRE PAR LE TITULAIRE	9
6 OPERATIONS DE VERIFICATION	10
6.1 SURVEILLANCE EN USINE.....	10
6.2 OPERATIONS DE VERIFICATIONS QUALITATIVES EN LABORATOIRE.....	10
6.3 MODALITES DE RECEPTION DEFINITIVE DES PRESTATIONS	10
7 GARANTIES CONTRACTUELLES / SERVICE APRES-VENTE	10

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
EPST	Établissement public à caractère scientifique et technologique
FCS	Fournitures courantes ou services
LPC Caen	Laboratoire de Physique Corpusculaire de Caen
ENSI Caen	École Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Caen
HT	Hors taxes
RC	Règlement de la consultation
RGPD	Règlement général sur la protection des données personnelles
PEPR	Programmes et équipements prioritaires de recherche
SCTD	Service centralisé de traitement de la dépense
CAO	Conception Assistée par Ordinateur
CNC	Computer Numerical Control (contrôle numérique par ordinateur)
FAO	Fabrication Assistée par Ordinateur

Dans le présent CCTP :

- Les termes “équipement”, “fourniture” et “matériel” désignent indifféremment le matériel à fournir
- Le terme “Titulaire” désigne la société qui se voit attribuer le marché ;
- Le terme “Marché” désigne le contrat conclu entre le CNRS et le Titulaire

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 (Établissement 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 LPC Caen, composé de 100 personnes, a pour activité principale la recherche fondamentale en physique nucléaire, physique des particules et astroparticules. Il est constitué de groupes de physique et de services techniques dont le service mécanique.

Ce dernier est composé d'un Bureau d'études (4 ingénieurs) et d'un atelier (4 techniciens). Il contribue au développement et à la construction de grands équipements de recherche dans le cadre de projets nationaux et internationaux. L'atelier assure les réalisations, le montage et la mise au point, ainsi que l'installation sur sites expérimentaux tels que GANIL/SPIRAL2 (Caen), PSI (Suisse), GSI (Allemagne), SPES (Italie), Jyväskylä (Finlande), ...

2.2 Contexte de l'achat

L'atelier mécanique du LPC Caen est, actuellement, doté de machines-outils dont un centre d'usinage 3 axes (2008), un tour numérique par apprentissage (2010) et une fraiseuse conventionnelle (1981). Le centre d'usinage actuel est très sollicité et représente un point de blocage pour la production. Sa vétusté et la surcharge de travail exposent l'atelier à des risques de pannes ayant un impact direct sur l'activité du service et l'avancement des projets.

Le LPC Caen souhaite donc acquérir, aujourd'hui, un centre d'usinage 5 axes simultanés (ou continus) pour moderniser et renforcer son atelier mécanique. Cette nouvelle machine permettra de sécuriser la continuité d'activité et de répondre à la charge croissante. Elle favorisera également la montée en compétences des agents et renforcera l'attractivité des postes techniques. Ce projet s'inscrit pleinement dans une démarche visant à moderniser et fiabiliser durablement notre capacité de réalisation. Cette machine est pour le LPC Caen un investissement sur le long terme, elle équipera l'atelier pour les 25 prochaines années minimums.

Cette machine sera complémentaire aux autres machines-outils, elle nous permettra d'assurer la réalisation de pièces très techniques, de petites et de moyennes dimensions, essentiellement à l'unité voire en petites séries (10 à 20 pièces maximum). La technicité et la précision des équipements développés dans le cadre de nos projets rendent primordiales la fiabilité, la répétabilité et la précision de cette machine.

2.3 Objet du marché

Fourniture d'un centre d'usinage vertical 5 axes simultanés.

3 Description des équipements attendus et des Spécifications générales et techniques

3.1 Description de l'équipement attendu

L'équipement attendu est un centre d'usinage vertical 5 axes simultanés.

Cette machine, dotée de déplacements suivant 3 axes linéaires et selon 2 axes de rotation, permettra l'usinage de pièces techniques, de petites et de moyennes dimensions, essentiellement à l'unité voire en petites séries (10 à 20 pièces maximum). Les matériaux usinés seront essentiellement (90% des pièces) l'acier inoxydable 304L et les alliages d'aluminium.

3.2 Identification des performances techniques et fonctionnelles minimales attendues

Les performances et les caractéristiques techniques attendus de l'équipement sont les suivants :

- Centre d'usinage vertical pouvant travailler en mode 5 axes positionnés et en 5 axes simultanés
- Encombrement maximum au sol en service
 - Longueur : 3400mm (convoyeur à copeaux inclus)
 - Largeur : 3150mm
 - Attention : passages de portes pour l'installation précisés au paragraphe 4.
- Hauteur maximale en service : 3000mm. *Attention : passages de portes précisés au paragraphe 4.*
- Masse 10 tonnes maximum
- Bâti de la machine en fonte de préférence
- Précision d'usinage 1/100^e de millimètre dans l'enveloppe d'usinage.
- Vitesse de rotation broche : 12.000 tour/min minimum (plus sera apprécié).
- Cône de broche BT40
- Puissance broche minimum 11KW
- Enveloppe d'usinage d'un diamètre de 400mm minimum et d'une hauteur de 350mm minimum.
- Courses des déplacements minimum X600mm, Y400mm, Z400mm
- Inclinaison minimale de la table sur l'axe B : +110° / -30°
- Rotation de la table sur l'axe C : ± 360
- Vitesse d'avance rapide minimum suivant axes X, Y, Z : 30 m/min
- Vitesse d'avance rapide minimum suivant axes B, C : 20 tr/min
- Table de diamètre 400mm minimum avec rainures en T de largeur 16mm minimum
- Magasin de 30 outils minimum
- Détection de surcharge avec arrêt automatique de la broche et des axes
- Dispositif de mesure et compensation automatique du désalignement, de l'inclinaison et des centres de rotation des axes rotatifs B et C pour garantir la précision 5 axes (équipement à fournir dans la prestation)
- Dispositif de palpéage intuitif pour la mesure d'outils et détermination de l'origine pièce (équipement à fournir dans la prestation)
- CNC équipée d'un mode haute vitesse optimisé pour les parcours trochoïdaux
- Programmation possible en ISO, en mode conversationnel et compatible avec le logiciel de FAO Mastercam
- Interface utilisateur optimisée avec visualisation 3D, saisie paramétrique et configuration rapide, le tout piloté sur un écran tactile de dimension 15" minimum
- Possibilité d'importation de fichiers STEP directement sur la CN
- Le centre d'usinage devra être équipé au minimum d'un port LAN, d'un port USB et d'un port pour carte SD pour le transfert des fichiers.

- Télécommande de déplacement des axes
- Éclairage interne de la machine
- Système d'arrosage au centre broche
- Système d'arrosage automatique (pompe, tuyaux articulés, buses, ...)
- Pistolet d'arrosage pour nettoyage de l'intérieur de la machine
- Cartérisation complète de la machine
- Convoyeur à copeaux compact (inclus dans l'encombrement maximum mentionné)
- Sortie du convoyeur à copeaux à gauche (face à la machine)
- Raccordement électrique sur une alimentation triphasée 380v en régime neutre TN.
- Puissance maximale générale de la machine correspondant à une intensité maximale de 125A sous 380V
- Transformateur d'isolement adapté au centre d'usinage (intégré de préférence)
- L'alimentation pneumatique en air comprimée sera de 8 bars maximum.
- La machine devra être livrée conforme aux normes de sécurité en vigueur avec un certificat de conformité et un marquage CE. Elle devra présenter une protection contre les risques de contacts directs avec des pièces nues sous tension et une protection contre les contacts indirects avec des pièces nues mises accidentellement sous tension.
- Matériel neuf uniquement.

3.3 Les prestations complémentaires

Les frais de déplacement et de séjour du personnel devront être intégrés dans le prix global et forfaitaire de l'équipement pour l'ensemble des prestations complémentaires.

Livraison :

Il est attendu la livraison de l'équipement jusqu'au LPC par le prestataire.

Installation :

Il est attendu que l'équipement soit déchargé et installé par le prestataire. Ce dernier procédera aux opérations de mise en service et aux réglages nécessaires de la machine.

Formation :

Formation des utilisateurs (3 personnes) sur site. Les frais de déplacement et de séjour du personnel formateur devront être intégrés dans le prix d'achat de l'équipement.

Service après-vente :

Support technique par téléphone, email, visioconférence, ... (en français)

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 visio.

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 ou visio 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.

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

Le titulaire effectuera impérativement une visite préalable afin de vérifier et valider l'accessibilité au site et les contraintes de circulation de la machine lors de l'installation.

La machine devra pouvoir être acheminée dans notre atelier en franchissant 2 portes :

- Premier passage de portes : largeur 2480 mm - hauteur 3190 mm
- Second passage de portes : largeur 2740 mm - hauteur 2730 mm

La livraison, le déchargement, la mise en place ainsi que la mise en service de la machine devront être prises en charge par le prestataire. Un plan de prévention sera établi avec l'installateur 15 jours avant le début des interventions. L'installateur devra prévoir le matériel nécessaire à l'installation de la machine sur site ainsi que les habilitations associées (habilitations électriques, ...)

4.1 Délai maximum de livraison de l'équipement

Le délai maximum de livraison de l'équipement est de 8 mois.

4.2 Phases de réalisation des prestations / Calendrier

Phases / Événements	Délai maximum de réalisation
Livraison complète	T0 + 32 semaines
Mise en service et formation	T0 + 33 semaines

4.3 Modalités de livraison et aménagement des locaux

Les livraisons s'effectuent les jours ouvrés du lundi au vendredi de 8h à 17h

Les prestations de livraison comprennent le transport du matériel sur le lieu d'installation (dont notamment le conditionnement, emballage, chargement), le déballage (dont notamment l'arrimage), l'évacuation et la destruction des emballages.

La date exacte de livraison des prestations sera fixée de commun accord entre le laboratoire et le titulaire. Le titulaire ou son représentant désigné à cet effet, devra assister à la livraison des prestations.

Les prestations livrées par le titulaire ou son représentant doivent être accompagnées d'un bon de livraison établi en deux exemplaires, précisant :

- ✎ La date d'expédition,
- ✎ Les références du marché,
- ✎ L'identification du titulaire,
- ✎ L'identification des fournitures livrées.

La livraison des prestations sera constatée par la délivrance d'un récépissé au titulaire ou par la signature d'un double du bulletin de livraison.

A la suite de la livraison, l'ensemble des matériels sont installés par le titulaire pour ne pas encombrer les locaux du laboratoire, le jour même de la livraison.

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.

Aucun aménagement technique n'est nécessaire.

4.4 Correspondances – Réunions

Une seconde visite sur site sera organisée avec le titulaire pour vérifier et valider l'accessibilité à l'atelier du LPC Caen et les contraintes de circulation de la machine lors de l'installation.

4.5 Correspondants Techniques du CNRS

- ✎ LEBOURGEOIS Frédéric (Responsable Atelier) : lebourgeois@lpccaen.in2p3.fr
- ✎ GOUPILLIERE Damien (Ingénieur BE Chef de Projets) : goupilliere@lpccaen.in2p3.fr
- ✎ MERRER Yvan (Responsable Service Mécanique) : merrer@lpccaen.in2p3.fr

4.6 Lieux de livraison / Accès

La livraison doit avoir lieu à l'adresse suivante :

**Atelier Mécanique LPC Caen
ENSI Caen
6 boulevard Maréchal Juin
14050 Caen**

5 Eléments à produire par le Titulaire

Le titulaire s'engage à mettre à disposition :

- Documentation technique en français et/ou anglais
- Manuel d'entretien et de maintenance de 1^{er} niveau
- Procédures de remplacement des batteries avec références des batteries et périodicité
- Procédure de contrôle des désalignements, des défauts d'inclinaison et de positionnements des centres de rotation des axes B et C
- Manuel de programmation
- Sauvegarde externe de tous les paramètres originaux de la machine
- Modèle 3D, au format STEP, de l'espace de travail de la machine pour intégration au logiciel de FAO
- Modèle 3D, au format STEP, de la machine pour intégration à la maquette CAO bâtiments.

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 opérations de vérification seront menées par les représentants du LPC.

6.1 Surveillance en usine

Aucune opération de surveillance en usine n'est prévue.

6.2 Opérations de vérifications qualitatives en laboratoire

Les vérifications quantitatives et qualitatives simples seront effectuées au moment même de la livraison de la fourniture conformément aux articles 27 à 28.2 du CCAG-FCS. Cela consistera en une vérification des spécifications de l'équipement aux besoins demandées par contrôle visuel et contrôle de la documentation.

Les opérations de vérification qualitative prendront la forme d'une phase de test. Celle-ci consistera à la vérification de la précision et du fonctionnement global de la machine par l'usinage d'une pièce test dont le modèle CAO et le plan tolérancé seront fournis par le titulaire à défaut par le LPCC. Cette pièce sera ensuite contrôlée dimensionnellement et géométriquement par le LPCC.

6.3 Modalités de réception définitive des prestations

L'admission des prestations (réception définitive) intervient à l'issue de la phase de test de l'équipement. Le pouvoir adjudicateur prendra sa décision dans les conditions prévues aux articles 29 et 30 du CCAG-FCS.

7 Garanties contractuelles / Service après-vente

Garantie contractuelle et disponibilité des pièces détachées :

Les matériels devront être garantis : aussi bien les pièces de rechanges, que la main d'œuvre pour les installer et les frais de déplacement devront être couverts par le titulaire pendant une durée minimum de **12 mois** à compter de la date de livraison.

Une option de garantie étendue à 24 mois sera proposée dans l'offre de prix.

La durée de disponibilité des pièces détachées et leur provenance devront également être notifiées et précisées dans l'offre de chaque candidat.

Le contenu de la garantie et ses exclusions devront être précisées dans l'offre de chaque candidat.

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.

Délai de mise au point ou de réparation en cas de pièce ou de matériel défectueux :

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. La localisation du service d'intervention et les délais de celui-ci devront être spécifiés dans l'offre.

**Délai de mise au point ou de réparation en cas de panne :**

Le titulaire a une obligation de résultat et de délai concernant la remise en état de fonctionnement opérationnel de l'instrument en conformité avec les performances techniques et fonctionnelles prévues en cas de panne tout au long de la période de garantie. Sauf décision écrite expresse du LPC Caen, ce délai est inférieur à **10 jours calendaires**. Le titulaire peut prévoir un délai moindre dans son offre technique, le cas échéant c'est celui-ci qui sera contractuel.

Support technique à distance :

Le titulaire assurera un support technique (en français) par téléphone, email, visioconférence, ... durant toute la durée de vie de l'équipement. Il en décrira les modalités dans son offre.