



DELEGATION PARIS-NORMANDIE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES N°2024AOO039

MARCHES PUBLICS DE FOURNITURES

OBJET : Fourniture et livraison d'éléments permettant de doter le dispositif PELICAEN du CIMAP de microscopie hyper spectrale de luminescence induite par faisceaux d'ions, électrons et laser

ACHETEUR :

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

FORME CONTRACTUELLE :

Accord-cadre à prix mixte (prix unitaires et forfaitaires) 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.

Ce document comporte 12 pages, y compris la page de garde.

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 |
| 3 DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS ATTENDUS ET DES SPECIFICATIONS GENERALES ET TECHNIQUES | 5 |
| 3.1 DESCRIPTION DE L'EQUIPEMENT ATTENDU..... | 6 |
| 3.1.1 <i>Descriptifs de l'environnement existant</i> | 6 |
| DANS L'ENCEINTE UHV | 6 |
| HORS ENCEINTE UHV | 7 |
| 3.1.2 <i>Contraintes liées à l'environnement</i> | 8 |
| 3.1.3 <i>Description du dispositif de luminescences</i> | 8 |
| 3.2 IDENTIFICATION DES PERFORMANCES TECHNIQUES ET FONCTIONNELLES MINIMALES ATTENDUES | 8 |
| 3.3 LES PRESTATIONS COMPLEMENTAIRES..... | 10 |
| 3.4 FORMATION A L'UTILISATION DE L'EQUIPEMENT | 10 |
| 4 DELAI / MODALITES DE LIVRAISON ET D'EXECUTION DES PRESTATIONS | 10 |
| 4.1 DELAI MAXIMUM DE LIVRAISON DE L'ENSEMBLE DES PRODUITS..... | 10 |
| 4.2 MODALITES DE LIVRAISON ET AMENAGEMENT DES LOCAUX..... | 10 |
| 4.3 CORRESPONDANCES – REUNIONS | 11 |
| 4.4 CORRESPONDANTS TECHNIQUES DU CNRS | 11 |
| 4.5 LIEUX DE LIVRAISON / ACCES..... | 11 |
| 5 DOCUMENTATION A PRODUIRE PAR LE TITULAIRE | 12 |
| 6 MATERIEL MIS A DISPOSITION PAR LE CNRS | 12 |
| 7 OPERATIONS DE VERIFICATION | 12 |
| 8 GARANTIES CONTRACTUELLES | 12 |

LISTE DES ABREVIATIONS

| | |
|------------------|--|
| CCAG | Cahier des Clauses Administratives Générale |
| CCAP | Cahier des Clauses Techniques Particulières |
| CCTP | Cahier des Clauses Administratives Particulières |
| CEA | Commissariat à l'Energie Atomique |
| CIMAP | Centre de recherches sur les ions, les Matériaux et la Photonique |
| CNRS | Centre national de la recherche scientifique |
| EPST | Etablissement public à caractère scientifique et technologique |
| Equipex | Equipement d'excellence |
| FCS | Fournitures courantes ou services |
| FIB | Focused ion Beam (faisceau d'ions focalisé) |
| HT | Hors taxes |
| MATQUANT | MATériaux pour les Technologies QUANTiques |
| MEB | Microscope Electronique à Balayage |
| PELIICAEN | Plateforme pour l'Etude de L'Implantation Ionique Contrôlée et Analysée à l'Echelle Nanométrique |
| RC | Règlement de la consultation |
| RGPD | Règlement général sur la protection des données personnelles |
| SED | Détecteur d'électrons secondaires |
| SCTD | Service centralisé de traitement de la dépense |
| TOF | Time of Flight (mesure par temps de vol) |

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 (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

Une partie des recherches menées par le Centre de Recherche sur les Ions, les Matériaux et la Photonique (CIMAP) porte sur la modification de propriétés physiques et chimiques induite par implantation ionique des matériaux à l'échelle nanométrique. Dans le cadre de ces études, le CIMAP est d'une part partenaire dans l'Equipex+ e-Diamant (ANR, tutelle gestionnaire CEA) dans lequel il a en charge l'optimisation de l'implantation localisée d'azote dans du diamant pour la création de centres colorés NV⁻, et d'autre part élabore et caractérise des matériaux développés pour les technologies quantiques (projet MatQuant, RIN Plateforme Normandie, tutelle gestionnaire CNRS).

Ces implantations ioniques se font à l'aide du dispositif expérimental PELIICAEN (Plateforme pour l'Etude de L'Implantation Ionique Contrôlée et Analysée à l'Echelle Nanométrique, instrument unique développé par le CIMAP) qui comporte plusieurs outils d'élaboration et de caractérisations in-situ. Les éléments qui composent cet instrument et présents dans la chambre d'implantation sous Ultra Haut Vide (UHV) sont :

- Une colonne de faisceau d'ions focalisé (FIB) de type Cobra-FIB de la société Orsay Physics
- Une colonne de microscope électronique à balayage (MEB) de type Eclipse+ de la société Orsay Physics
- Une colonne de mesure de temps de vol (TOF) de type ExoTof de la société Orsay Physics
- Un détecteur d'électrons secondaires (SED)
- Un microscope en champ proche (SPM) de type LiteScope UHV de la société NenoVision qui est lui-même fixé sur un ensemble de micro positionnement 4 axes.

Pour optimiser la création de centres colorés dans le diamant ou bien encore de contrôler les modifications induites par implantation ionique, le CIMAP souhaite développer un dispositif de microscopies de luminescence hyperspectrale pouvant caractériser les matériaux au cours de l'élaboration en utilisant les faisceaux d'ions (ionoluminescence) et d'électrons (cathodoluminescence) disponibles avec PELIICAEN, qui permettra de répondre au projet Equipex + en permettant de visualiser la création de centres NV⁻ et de pouvoir y adjoindre des mesures de photoluminescence et de recuit thermique localisé induits par faisceaux lasers, ce qui correspond aux améliorations nécessaires pour mener à bien le projet MatQuant.

2.2 Contexte de l'achat

Les éléments constituant l'achat vont permettre au CIMAP d'équiper le dispositif PELIICAEN de nouvelles fonctionnalités qui permettront de répondre aux besoins des projets Equipex+ e-DIAMANT et RIN Plateforme MatQuant. Ces équipements sont liés puisque le dispositif de collection et d'analyse pour la photoluminescence sera celui de l'ionoluminescence et cathodoluminescence. Ils visent à acquérir de nouvelles données scientifiques et techniques dans les domaines liés aux technologies quantiques et doter le dispositif PELIICAEN de nouveaux moyens de caractérisations et d'élaborations localisées.

2.3 Objet du marché

Le présent Cahier des Charges concerne donc la fourniture et la livraison d'un ensemble d'éléments permettant de doter PELIICAEN d'un dispositif de microscopie hyper spectrale de luminescences induites par faisceaux d'ions, électrons et laser avec les contraintes environnementales actuelles en environnement UHV. Cela comprend :

- Les éléments nécessaires à la collection de la luminescence (financement Equipex / CEA) induite par les faisceaux d'ions ou d'électrons du dispositif PELIICAEN (et compatible avec la collection de photons induits par photoluminescence).
- Les éléments permettant l'analyse des photons collectés (financement Equipex / CEA).
- Le système de commande-contrôle associé ainsi que l'ensemble des logiciels de pilotage et d'interfaçage (financement Equipex / CEA) avec les faisceaux d'ions, d'électrons ou photons.
- Les éléments nécessaires à la photoluminescence et recuit localisés, y compris les lasers et optiques associées (financement MatQuant / CNRS),
- Les éléments nécessaires à l'analyse en temps réel de luminescences (financement MatQuant / CNRS).

La présente consultation est passée par le secteur achats de la Délégation régionale Paris-Normandie du CNRS pour le compte :

- Du Centre de recherche sur les Ions, les Matériaux et la Photonique (**CIMAP**), rattaché à la Délégation Paris-Normandie du CNRS,
- Du Commissariat à l'Energie Atomique et aux énergies alternatives (**CEA**), représenté par l'Institut Rayonnement Matière de Saclay (IRAMIS) de la Direction de la recherche Fondamentale (DRF).

3 Description des équipements attendus et des Spécifications générales

3.1 Description de l'équipement attendu

3.1.1 Descriptifs de l'environnement existant

Dans l'enceinte UHV

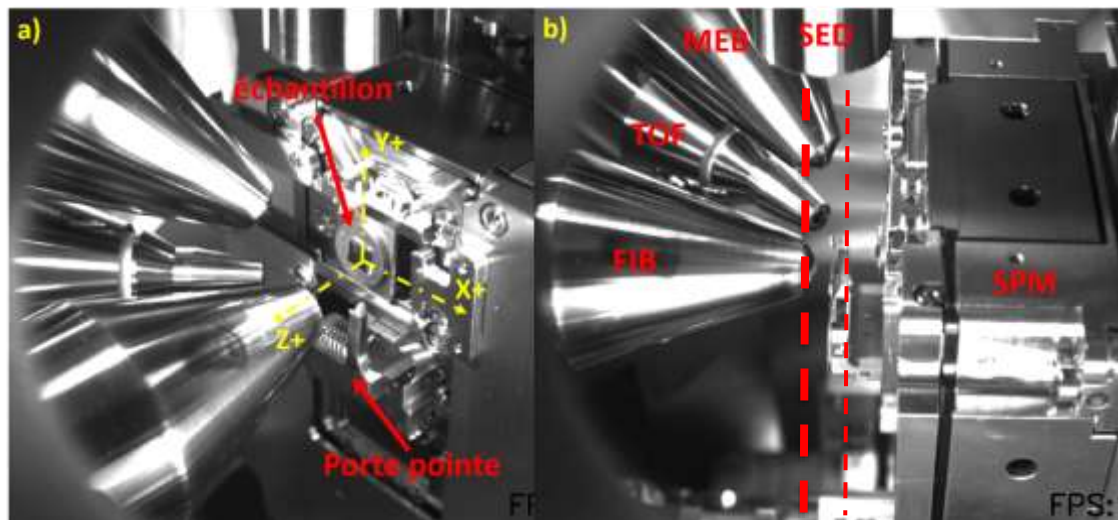


Fig. 1: Éléments actuels présents dans l'enceinte UHV de PELICAEN

La figure 1 montre l'ensemble des éléments présents dans l'enceinte sous UHV ($<10^{-9}$ mbar). Les colonnes FIB, MEB et TOF sont fixes, le SPM portant l'échantillon est mobile selon 3 axes de translation comme représentés sur la figure 1a et possède une rotation dans le plan XZ permettant de sélectionner des angles entre la normale à la surface de l'échantillon et l'axe de la colonne FIB compris entre 0° (orthogonal) et -90° (rasant). Lorsque la face de l'échantillon est positionnée au point de coïncidence des différentes colonnes, les distances de travail sont respectivement 12 mm pour FIB, 20 mm pour MEB et 14 mm pour TOF. L'espace disponible entre le nez de la colonne MEB et l'échantillon est alors de 7 mm (distance entre les lignes en pointillés de la figure 1b). Seule la position orthogonale à l'axe de la colonne FIB (0°) sera utilisée pour les mesures de luminescences comme représentée dans la figure 1. La figure 2 montre les 2 ports utilisables pour insérer et/ou fixer les éléments nécessaires au dispositif de luminescences. Le port 1 est actuellement équipé d'un hublot en DN150CF et le port 2 d'une caméra fixée sur un hublot en DN35CF, les 2 brides pourront être complètement libérées pour l'intégration du dispositif de luminescences.

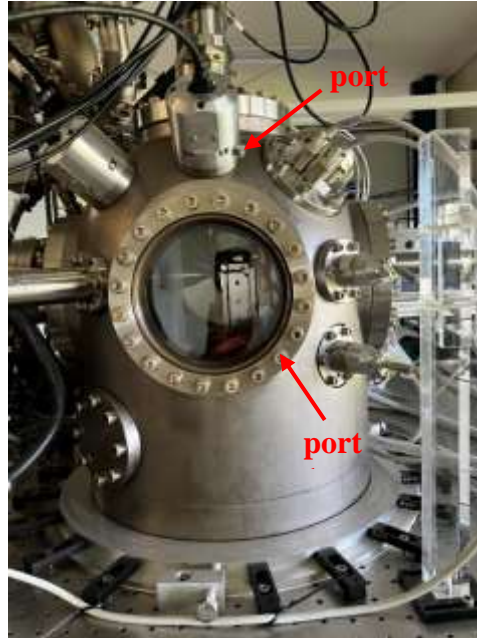


Fig.2: Ports disponibles sur la chambre pour insérer le dispositif de luminescences.

Hors enceinte UHV

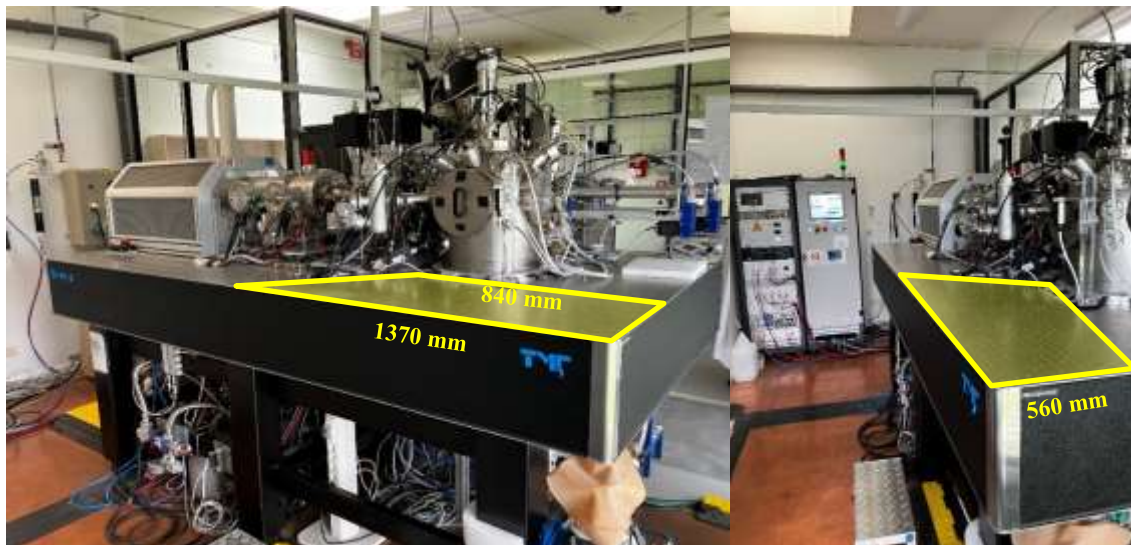


Fig. 3 : Ensemble PELIICAEN vue en extérieur

Le dispositif actuel PELIICAEN est positionné sur une table optique en nid d'abeille équipée d'amortisseurs pneumatiques passifs pour découpler des vibrations du sol. Le dessus de la table se situe à une hauteur de 1,22 m du sol. La distance entre le dessus de la table et l'axe horizontal passant par le point de coïncidence des colonnes FIB et MEB est de 300 mm +/- 2 mm. Sur la table, la surface disponible du côté des ports 1 et 2

correspond à un trapèze rectangle de petite base de 840 mm, de grande base de 1370 mm et de hauteur de 560 mm (cf figure 3).

3.1.2 Contraintes liées à l'environnement

- Tout élément devant s'insérer dans l'enceinte devra être compatible UHV ($<10^{-9}$ mbar) et accepter une température d'étuvage de 110°C, la température de fonctionnement du dispositif sera de 23 °C avec ± 1 °C de variation/jour.
- Hors utilisation du dispositif de luminescences, tout élément devant être inséré dans la chambre UHV ne devra pas empêcher de tourner l'ensemble du microscope SPM en mode rasant comme décrit au 3.1.
- Tout élément devant être fixé sur l'enceinte ou la table ne devra pas être source de bruits sur les images en mode MEB.
- Le poids maximal de l'ensemble des éléments devant être ajouté sur la table ou la chambre ne devra pas excéder 60kg.
- Le système global logiciel de commande/contrôle sera déporté sur une station de travail en environnement système sous Windows 11 déjà existante par le biais d'un réseau local Ethernet dédié au dispositif PELICAEN et d'un logiciel de prise de commande à distance (type TeamViewer ou Microsoft Remote Desktop, ou équivalent).

3.1.3 Description du dispositif de luminescences

Comme mentionné au 2.1 et 2.3, le dispositif de luminescences se compose de différents éléments qui devront bien être identifiés sur la proposition car financés par deux programmes.

Il est composé des fonctions de collection du signal de luminescence induit par les faisceaux d'ions et/ou d'électrons, du système d'analyse hyperspectrale (sur la gamme 400-1000 nm) et de l'électronique et du commande/contrôle associé qui permettront de réaliser les mesures d'ionoluminescence et cathodoluminescence avec les ions/électrons fournis par le dispositif PELICAEN (pour les besoins de l'Equipex).

A ces équipements, pour répondre aux besoins du projet MatQuant, il faudra proposer des équipements complémentaires permettant de faire de la microscopie hyperspectrale de photoluminescence, d'élargir la gamme d'analyse à l'UV (200-500 nm), de recueillir localement la matière et d'analyser en temps réel les évolutions des luminescences induites par les différents faisceaux.

3.2 Identification des performances techniques et fonctionnelles minimales attendues

- L'ensemble des éléments permettant la collection de la luminescence devra :
 - Respecter les contraintes environnementales décrites ci-dessus,
 - Permettre de collecter la luminescence au plus près de l'échantillon et l'injecter dans le système d'analyse avec une efficacité de collection supérieure à 50%. Le titulaire devra indiquer les efficacités de collection et de transmission,
 - S'insérer, de manière automatique, entre les colonnes et l'échantillon, se positionner au micron près du point de coïncidence des différents faisceaux et comporter les ouvertures nécessaires pour imager l'échantillon avec les faisceaux d'ions et d'électrons et photons (en mode collection d'électrons secondaires) sur une surface minimale de 400 μm x 400 μm . Ils devront de plus se rétracter pour permettre le fonctionnement en mode SPM ou en utilisation en rasant du reste du dispositif PELICAEN sans analyse de luminescence simultanément.

Les éléments d'optique de collection (miroirs, lentilles, fenêtres,...) insérés dans la chambre UHV sont susceptibles d'être usés prématurément du fait de l'environnement (contamination due à l'abrasion par faisceau d'ions par exemple). Les différents éléments devront pouvoir être remplacés facilement en cas de nécessité à un coût raisonnable. Le titulaire devra fournir un catalogue, contenant les éléments concernés, indiquant ce coût de remplacement.

- L'ensemble des éléments permettant l'analyse hyperspectrale (gamme 400 – 1000nm) de la luminescence collectée devra :
 - Respecter les contraintes environnementales décrites ci-dessus,
 - Constituer un spectromètre complet, automatisé et motorisé, équipé de ses optiques et réseaux de diffractions adaptés aux longueurs d'ondes et résolutions mentionnées ci-dessus. Le titulaire détaillera l'ensemble des composants du système et leurs performances,
 - Comporter le(s) détecteur(s) adéquat(s) avec une haute efficacité quantique sur la gamme de longueur d'onde correspondante pour couvrir le domaine souhaité de 400 nm à 1000 nm (> 70% sur 400 – 900 nm et >30% sur 700 – 1000nm).

- L'ensemble des éléments constituant l'électronique et le commande/contrôle devra :
 - Respecter les contraintes environnementales décrites ci-dessus,
 - Piloter les faisceaux d'ions et d'électrons des colonnes COBRA-FIB et ECLIPSE+ d'Orsay Physics, à savoir les balayages et effacements des faisceaux et de pouvoir imager en luminescence et en électrons secondaires simultanément. Pour ce pilotage en scan externe l'électronique existante possède 2 entrées +/-5V (scan XY) et 1 entrée +5V TTL pour l'effacement du faisceau. La bascule d'un faisceau à l'autre (MEB/FIB) se fera par l'interface logicielle actuelle d'Orsay Physics,
 - Être le plus compact possible pour s'intégrer dans la salle de PELIICAEN,
 - Posséder une interface conviviale, ergonomique et intuitive quant à l'utilisation et l'exploitation du système,
 - Permettre un contrôle et prise de commande à distance à partir d'un PC connecté au réseau local (type TeamViewer ou Microsoft Remote Desktop, ou équivalent).

- L'ensemble des éléments complémentaires permettant la microscopie hyperspectrale de photoluminescence (et le recuit localisé) devra :
 - Être compatible avec les contraintes environnementales décrites ci-dessus,
 - Permettre une excitation de la matière avec des sources lasers fibrées à 405, 532 et 633 nm,
 - Permettre d'étendre l'analyse de luminescence sur la gamme de l'UV-Vis à savoir de 200 nm à 450 nm avec le détecteur adapté et une efficacité quantique >30% sur cette gamme,
 - Permettre d'utiliser les faisceaux lasers comme moyen de recuit local de la matière pour relaxer les défauts ou activer des centres colorés. Les puissances des lasers devront être réglables à 0.1% près de 0 à au moins 50 mW pour le 405 nm et de 0 à 100 mW au moins pour 532 nm et 633 nm tout en respectant les normes de sécurité pour que le système soit de classe 1,
 - La taille des faisceaux lasers doit être inférieure à un cercle de 10 µm de diamètre sur la surface de l'échantillon,
 - Permettre de mettre en coïncidence les lasers avec les faisceaux d'ions et d'électrons pour la distance de travail telle que décrite au paragraphe 3.1
 - Permettre d'obtenir des images de microscopies en photoluminescence d'au moins 100 µm x 100 µm jusqu'à 1024 pixels /1024 pixels de résolution. Pour cela une possibilité serait de piloter la platine piezo de l'AFM,
 - Comporter les systèmes d'effacement des faisceaux lasers contrôlables par le logiciel de commande/contrôle du lot 1 dont les temps « beam ON » et « Beam OFF » soient programmables dans le programme de commande/contrôle.

- L'ensemble des éléments permettant les mesures d'évolution de la luminescence en temps réels devra :
 - Respecter les contraintes environnementales décrites ci-dessus,
 - Permettre de suivre les évolutions du signal de luminescence lors de l'utilisation des différents faisceaux (ions, électrons et lasers) de manière simultanée (ions + laser ou électrons + laser)

ou alternée en temps réel sur une plage spectrale définie variable parmi la gamme 200 – 1000 nm. La résolution temporelle devra être de l'ordre de la seconde,

- Posséder un mode cartographie rapide d'intensité de luminescence (moins de 20 minutes pour une image en 1024 pixels x 1024 pixels) avec l'ensemble de(s) détecteur(s) adapté(s),
- Comporter l'ensemble des logiciels nécessaires à l'utilisation du dispositif en temps réel ainsi que les logiciels permettant le traitement et l'analyse des données corrélées spatialement et temporellement.

3.3 Les prestations complémentaires

Dans le cadre d'une évolution future envisagée de l'ensemble du système avec l'appui de nouvelles sources de financement, le CIMAP portera un fort intérêt à ce que l'ensemble des éléments à fournir dans le présent marché puisse accepter des évolutions du matériel pour étudier la durée de vie de luminescence sur des temps brefs (faisceaux pulsés < 10 ns).

3.4 Formation à l'utilisation de l'équipement

Une formation exhaustive sur une durée de trois à cinq jours, pour un groupe de deux à cinq personnes, sera programmée au CIMAP dans un délai ne dépassant pas quinze jours calendaires, après l'installation des équipements et avant leur acceptation finale. Les dates seront fixées d'un commun accord entre le CIMAP et le titulaire.

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

4.1 Délai maximum de livraison de l'ensemble des produits

Au plus tard fin octobre 2026.

Tout logiciel (commande et/ou analyse) pouvant être livré et opérationnel avant livraison finale du matériel devra être fourni dès que possible afin d'anticiper la formation et d'être suffisamment prêt au moment de la réception finale et la mise en exploitation.

4.2 Modalités de livraison et aménagement des locaux

Le lieu de livraison se situe au GANIL, une installation nucléaire de base (dans une zone considérée comme zone publique), il faudra se conformer aux démarches administratives nécessaires au préalable à l'accès sur site.

L'équipement ou l'ensemble d'équipement sera installé sur les lignes de l'accélérateur GANIL (Grand Accélérateur National d'Ions Lourds, Caen, France) qui est en ZRR, Zone à Régime Restrictif.

Le fournisseur devra se soumettre aux différentes modalités de l'hébergeur : dosimétrie, informations sur les agents installant le matériel et/ou entrant en zone INB.

Les informations devront être communiquées 4 mois avant la venue sur site.

Les livraisons s'effectuent les jours ouvrés du lundi au vendredi de 9h à 12h et de 14h à 17h.

Les prestations de livraison comprennent le transport du matériel sur le lieu d'installation, le déballage, l'évacuation et la destruction des emballages.

Les risques afférents au transport jusqu'au lieu de livraison incombent au titulaire.

Le titulaire est responsable des opérations de conditionnement, d'emballage, de chargement et d'arrimage.

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 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.

4.3 Correspondances – Réunions

Après notification du marché, pour les correspondances écrites et les réunions relatives au marché, les langues autorisées sont le français et/ou l'anglais.

Au moins une réunion à distance ou dans les locaux du laboratoire concerné est à prévoir par le titulaire pour valider les choix définitifs avant fabrication et pour communiquer d'autres documents techniques si besoin. Le CNRS prévoit d'organiser la réunion de lancement de chaque lot du marché dans un délai d'environ 2 semaines et au maximum 4 semaines après la notification du marché. Lors de cette réunion de lancement, le Titulaire et le CNRS détaillent d'un commun accord le calendrier d'exécution fourni par le Titulaire dans son offre, dans le respect des exigences des articles précités pour chaque lot. Un compte-rendu de réunion est rédigé par le Titulaire. Des réunions d'avancement régulières de au moins une tous les 2 mois se feront en visioconférence pour le suivi de l'avancement des travaux ou au cas d'un besoin nécessitant une prise de décisions.

4.4 Correspondants Techniques du CNRS

Stéphane GUILLOUS
CIMAP
Boulevard Henri Becquerel CS 65133
14076 CAEN Cedex 05
France
Tel : +33(0)2.31.45.48.88
E-mail : stephane.guillous@ganil.fr

4.5 Lieux de livraison / Accès

La livraison doit avoir lieu à l'adresse suivante :



L'équipement sera livré par le Titulaire au bâtiment CIMAP pièce 037 du GANIL à CAEN, France.

CIMAP
Boulevard Henri Becquerel CS 65133
14076 CAEN Cedex 05
France

Le titulaire devra se conformer aux règles administratives d'accès sur le site du CIMAP/GANIL.

5 Documentation à produire par le Titulaire

Le Titulaire du marché devra fournir : Un manuel utilisateur accompagné de fiches techniques et de maintenances des différents équipements. Une version électronique sera prévue.

6 Matériel mis à disposition par le CNRS

Sans objet.

7 Opérations de vérification

Une vérification en usine sera demandée pour tout ou partie des éléments devant inclure une preuve de réception/montage (photos, numéros de série, etc.) et un rapport de conformité aux performances attendues.

Par dérogation à l'article 28 du CCAG FCS, les opérations de vérification simples s'effectuent dans un délai maximum de deux jours ouvrés à compter de la date de livraison des fournitures ou de l'exécution des services.

Par dérogation à l'article 27.2.2 du CCAG FCS, l'établissement n'avise pas automatiquement le titulaire des jours et heures fixés pour les vérifications. Néanmoins, le titulaire peut prendre contact avec l'établissement pour connaître les jours et heures fixés pour les vérifications afin d'y assister ou de s'y faire représenter.

De plus, le CIMAP souhaite des essais sur site après installation, qui seront menés par le Titulaire en présence des salariés (entre 2 et 5) du CIMAP amenés à travailler sur l'Équipement.

Les mesures prévues pour la réception sur site se feront sur des échantillons standards compatibles UHV fournis par le Titulaire pour valider les spécifications techniques de l'Équipement. Les conditions d'analyses (énergies des faisceaux d'électrons, courants, etc...) devront être communiquées dès que possible avant installation sur site pour préparer en amont les faisceaux qui seront nécessaires à la validation. Les propriétés des faisceaux d'ions disponibles à l'heure actuelle sur le dispositif PELICAEN couvrent des énergies de 1,5 keV à 25 keV pour des intensités variables sur cible de 5pA à 100nA (résolution en imagerie de 10 nm à 200 nm). Des échantillons de diamant comportant des centres NV seront fournis par le CIMAP pour mesurer sur site la luminescence induite en CL et PL.

8 Garanties contractuelles

L'équipement doit être garanti sur une période de 1 an minimum pièces et main d'œuvre (déplacements compris) à partir de la décision d'admission. Le candidat propose une extension de garantie d'1 an, couvrant les pannes et dysfonctionnements de l'ensemble des éléments constituant le dispositif. Le titulaire s'engage à fournir la dernière version fiable de l'ensemble de ces équipements (hardware et software).

Si une évolution améliorant les caractéristiques globales ou spécifiques d'une partie ou de l'ensemble du système (hardware et software) est prévue ou a lieu dans les 2 ans suivants la date de réception sur site, le titulaire devra en informer le bénéficiaire et le déploiement devra s'opérer à la charge du titulaire après accord express du bénéficiaire.