CAHIER DES CLAUSES PARTICULIÈRES VALANT ACTE D’ENGAGEMENT

Fourniture d’un spectromètre MC-ICPMS

**Marché N° 251000041**

**POUVOIR ADJUDICATEUR :**

**IFREMER**

**Zone industrielle de la Pointe du Diable**

**1625 route de Sainte Anne**

**29280 Plouzané**

**Clauses générales applicables : cahier des clauses administratives générales applicables aux marchés publics de fournitures courantes et de services approuvé par arrêté du 30 mars 2021**

**Procédure : procédure d’appel d’offres ouvert en application de l’article L2124-2 du Code de la commande publique**

Table des matières

[1. DÉSIGNATION DES PARTIES AU CONTRAT 3](#_Toc190856424)

[2. OBJET DU MARCHÉ 3](#_Toc190856425)

[TITRE 1 – CLAUSES ADMINISTRATIVES 3](#_Toc190856426)

[3. PROCÉDURE 3](#_Toc190856427)

[4. PIÈCES CONTRACTUELLES 4](#_Toc190856428)

[5. FORME DU MARCHÉ 4](#_Toc190856429)

[6. DURÉE DU MARCHÉ 4](#_Toc190856430)

[7. PRIX DU MARCHÉ 5](#_Toc190856431)

[8. MONTANTS DU MARCHÉ 7](#_Toc190856432)

[9. DÉLAI DE LIVRAISON 7](#_Toc190856433)

[10. MODALITÉS RELATIVES AUX BONS DE COMMANDE 7](#_Toc190856434)

[11. MODALITÉS RELATIVES AUX RÈGLEMENTS 8](#_Toc190856435)

[12. OPÉRATIONS DE VÉRIFICATION 9](#_Toc190856440)

[13. TRANSFERT DE PROPRIÉTÉ 10](#_Toc190856441)

[14. GARANTIE 10](#_Toc190856442)

[15. PENALITÉS 10](#_Toc190856444)

[16. MODIFICATIONS EN COURS DE MARCHÉ 10](#_Toc190856445)

[17. FOURNITURES COMPLÉMENTAIRES 11](#_Toc190856448)

[18. RÉSILIATION 11](#_Toc190856449)

[19. PRÉVENTION DES RISQUES DE CONFLITS D’INTÉRȆTS ET DE CORRUPTION 11](#_Toc190856450)

[20. RÈGLEMENT DES LITIGES 12](#_Toc190856451)

[21. DÉROGATION AUX CLAUSES GÉNÉRALES 12](#_Toc190856452)

[TITRE 2 – CLAUSES TECHNIQUES 13](#_Toc190856453)

[22. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES MINIMALES 13](#_Toc190856454)

[23. OPTIONS 15](#_Toc190856455)

[24. SERVICES ASSOCIÉS 17](#_Toc190856456)

[25. LIVRABLES 17](#_Toc190856457)

[26. LIVRAISON, INSTALLATION ET MISE EN SERVICE 18](#_Toc190856458)

# DÉSIGNATION DES PARTIES AU CONTRAT

**ENTRE**

L’autorité signataire du marché agissant au nom et pour le compte de l’**Ifremer** d’une part,

**ET**

La société : …

Forme : …

Adresse du siège social : …

N° SIRET : …

Code APE : …

N° de TVA intracommunautaire : …

Représentée par : …

En qualité de : …

Dénommé ci-après « le titulaire » dans les clauses qui suivent.

Le titulaire s’engage sans réserve à exécuter les prestations aux conditions financières ci-après définies et ce, en se conformant aux stipulations du présent cahier des clauses particulières valant acte d’engagement et aux documents visés à l’article 4.

# OBJET DU MARCHÉ

Le présent marché a pour objet la fourniture d’un spectromètre de Masse à Multi-Collection à source Plasma à Couplage Inductif (MC‐ICPMS) pour l’analyse isotopique haute résolution des métaux dans des échantillons géologiques, biologiques ou d’origine anthropique.

Les spécifications techniques de l’instrument sont décrites au titre 2.

# TITRE 1 – CLAUSES ADMINISTRATIVES

# PROCÉDURE

Le présent marché est conclu en application d’une procédure d’appel d’offres conformément à l’article L2124-2 du Code de la commande publique.

# PIÈCES CONTRACTUELLES

Le marché est constitué des pièces suivantes, qui, en cas de contradiction entre leurs stipulations, prévalent dans l'ordre ci-après, dans la version résultant des dernières modifications éventuelles opérées par avenant :

* Le présent cahier des clauses particulières valant acte d'engagement ;
* Le cahier des clauses administratives générales applicables aux marchés publics de fournitures courantes et de services approuvé par arrêté du 30 mars 2021 (CCAG/FCS) ;
* Les éventuels actes spéciaux de sous-traitance et leurs avenants, postérieurs à la notification du marché ;
* L’offre du titulaire.

Le CCAG/FCS est une pièce générale qui, bien que non jointe, est une pièce constitutive du marché, et est réputée connue du titulaire du marché. Elle est disponible en ligne à l’adresse suivante : <https://www.legifrance.gouv.fr/>

Par dérogation à l’article 4.2.1 du CCAG/FCS, la notification du marché comprend la seule copie du présent acte d’engagement. L'exemplaire de chacune des pièces du marché, conservé dans les archives du pouvoir adjudicateur, fait seul foi.

Le titulaire du marché est réputé connaître l’ensemble des pièces contractuelles ci-dessus énumérées et accepte l’ensemble de leurs clauses et conditions, y compris en ce qu’elles auraient de contraire à ses conditions personnelles de ventes.

# FORME DU MARCHÉ

Le présent marché n’est pas alloti en raison de l’objet même de la prestation qui constitue un tout homogène ne pouvant être scindé.

Conformément à l’article R2162-2 du Code de la commande publique, le marché est un accord-cadre qui sera exécuté au fur et à mesure de l'émission de **bons de commande**.

# DURÉE DU MARCHÉ

Le marché prend effet à compter de sa notification. Il est conclu pour une durée d'un an. Il est renouvelable annuellement par tacite reconduction. Le nombre de reconductions est limité à trois. La durée totale du marché ne peut donc excéder **4 ans**.

Le pouvoir adjudicateur pourra décider de ne pas reconduire le marché en notifiant sa décision de non reconduction, par lettre recommandée avec accusé de réception, au plus tard trois mois avant la fin de la période de validité du marché en cours. Le titulaire ne pourra se prévaloir de la décision de non reconduction pour prétendre à de quelconques indemnités ou compensations financières.

# PRIX DU MARCHÉ

* 1. **Type de prix**

Les prix du marché sont forfaitaires et unitaires.

* 1. **Offre de prix**

Les prix du marché sont fixés comme suit :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Réf.** | **Objet** | **Type de prix** | **Prix en € HT** | **Montant TVA** | **Prix en € TTC** |
|  | **Fournitures** |  |  |  |  |
| 20 | Equipement de base | Unité |  |  |  |
| 30 | ***Option 1 - Obligatoire***  Cellule de collision/réaction | Unité |  |  |  |
| 40 | ***Option 2 - Obligatoire***  Régulateurs de débit massique 02, N2 | 2 unités |  |  |  |
| 50 | ***Option 3 - Obligatoire***  Détecteurs et préamplificateurs additionnels | Forfait |  |  |  |
| 60 | ***Option 4 - Obligatoire***  Système d’acquisition/traitement de signaux transitoires | Unité |  |  |  |
| 70 | ***Option 5 - Obligatoire***  Système de désolvatation | Unité |  |  |  |
| 80 | ***Option 6- Facultative***  Nébuliseur en PFA (100uL/min) | Unité |  |  |  |
| 90 | ***Option 7 - Facultative***  Nébuliseur en PFA (50uL/min) | Unité |  |  |  |
| 100 | ***Option 8 - Facultative***  Kit de consommables | Forfait pour une année moyenne d’utilisation |  |  |  |
|  | **Formation** |  |  |  |  |
| 110 | ***Option 9 – Facultative***  Formation en usine | Forfait |  |  |  |
|  | ***Option 10 – Obligatoire***  **Extension de garantie** |  |  |  |  |
| 120 | Extension de garantie 12 mois | Forfait annuel |  |  |  |
|  | ***Option 11 - Obligatoire* Maintenance** |  |  |  |  |
| 130 | Maintenance – Forfait A | Forfait annuel |  |  |  |
| 140 | Maintenance – Forfait B | Forfait annuel |  |  |  |
| 150 | Maintenance – Forfait C | Forfait annuel |  |  |  |

Les prix des pièces détachées sont présentés dans un bordereau de prix annexé.

Les prix des postes 20 à 90 comprennent la fourniture, la livraison, l’installation, la mise en service et la formation sur site des utilisateurs.

Les options obligatoires doivent être proposées par le candidat. A défaut, son offre est irrégulière.

Le cas échéant, les options 1 à 8 pourront être commandées en même temps que l’équipement de base.

* 1. **Contenu des prix**

Le titulaire est réputé avoir pris connaissance de tous les éléments afférents à l'exécution des prestations. Les prix sont réputés comprendre toutes les dépenses résultant de l'exécution des prestations telles que résultant des pièces du présent marché, incluant tous les frais, charges, fournitures, matériels et sujétions du titulaire, ainsi que le conditionnement, l’emballage, **le transport jusqu’au lieu de livraison**, l’assurance.

Par ailleurs, les frais qui naîtraient de l’ajournement ou du rejet des prestations sont à la charge du titulaire.

* 1. **Date d’établissement des prix**

La date d’établissement des prix est le mois de remise de l’offre.

* 1. **Révision des prix**

Les prix sont fermes la première année et révisables à chaque date anniversaire du marché selon la formule suivante :

P = Po [(0,70 x (Indice1VR/Indice2V0)) + (0,30 x (Indice1VR/IndiceV0)) ]

Dans laquelle :

P est la valeur mise à jour du prix P0

P0 est le prix d’origine à mettre à jour

L’indice 1 est l’indice mensuel du coût horaire du travail révisé - Salaires et charges - Tous salariés - Industries mécaniques et électriques (ICHT-IME) - Identifiant 001565183 – publié par l’INSEE : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/serie/001565183>

L’indice 2 est l’indice de prix de production de l'industrie française pour l'ensemble des marchés − A10 BE − Ensemble de l'industrie (IPP-IF) – Identifiant 010765054 – publié par l’INSEE : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/serie/010765054>

Indice V0 est la valeur de l’indice du mois d’établissement du prix P0.

Indice VR est la dernière valeur du même indice connue à la date de révision des prix (qu’il soit provisoire ou définitif).

En tout état de cause, les prix du marché ne pourront augmenter de plus de **3% par an**.

**Pour toute demande de révision des prix**, le titulaire doit en avoir informé l’Ifremer, par courriel à l’adresse électronique [cellule.marche@ifremer](mailto:cellule.marche@ifremer) un mois avant la date anniversaire du marché. Le titulaire fournit les éléments de calcul de la formule de révision ainsi que les nouveaux tarifs en résultant. L’Ifremer informe le titulaire de l’acceptation de la révision des prix par ordre de service. La révision se fait prix par prix et est applicable à compter de la date anniversaire du marché. La révision ne peut être rétroactive.

# MONTANTS DU MARCHÉ

Conformément à l’article R2162-4 du Code de la commande publique, l’accord-cadre est conclu avec les montants minimum et maximum suivants sur la durée totale du marché :

|  |  |
| --- | --- |
| **Montant minimum en € HT**  *Le montant minimum correspondant au prix de l’équipement de base (poste 20)* | … |
| **Montant maximum en € HT**  *Le montant maximum correspond à :*   * *la somme des postes 20 à 120 ;* * *2 forfaits annuels de la formule de maintenance la plus onéreuse ;* * *10% du montant total pour la fourniture de pièces détachées.* | … |

Le pouvoir adjudicateur s'engage à commander les prestations objet du présent marché à hauteur du montant minimum indiqué ci-dessus et le titulaire s'engage à pouvoir assurer l'exécution des prestations à hauteur du montant maximum indiqué ci-dessus.

Le montant maximum est une enveloppe financière globale. Les postes et quantités sont librement commandés dans le cadre de ce montant maximum.

# DÉLAI DE LIVRAISON

Le titulaire s’engage à livrer l’instrument dans un délai de **… jours calendaires (6 mois maximum)** à compter de la réception du bon de commande.

# MODALITÉS RELATIVES AUX BONS DE COMMANDE

* 1. **Passation des bons de commande**

Par dérogation à l’article 3.7.2 du CCAG/MI, lorsque le titulaire estime que les prescriptions d’un bon de commande qui lui est notifié appellent des observations de sa part, il doit les notifier au signataire du bon de commande concerné dans un délai de 5 jours ouvrés à compter de la date de réception du bon de commande, sous peine de forclusion.

Par dérogation à l’article 3.8.3 du CCAG/MI, si le démarrage du premier bon de commande intervient dans un délai de plus de 6 mois à compter de la notification du marché, le titulaire doit exécuter le bon de commande et les dispositions relatives à la résiliation prévues à cet article ne s’appliquent pas.

Les bons de commande peuvent être notifiés au titulaire jusqu’à l’échéance de l’accord-cadre.

* 1. **Présentation des bons de commande**

Chaque bon de commande indiquera :

* La raison sociale du titulaire ;
* Le numéro et l’objet du marché ;
* Le numéro de commande SAP ;
* Le numéro et la date du bon de commande ;
* l’objet de la prestation ;
* la date d’exécution de la prestation ;
* la nature, les quantités et les prix du bordereau de prix.

# MODALITÉS RELATIVES AUX RÈGLEMENTS

### Avance

Le présent marché prévoit le versement d’une avance dans les conditions fixées aux articles R2191-3 et suivants du Code de la commande publique.

Une avance est versée pour les bons de commande des postes 20 à 100.

Le montant de l’avance est fixé à **30 %** du montant du bon de commande.

Cette avance est diminuée, le cas échéant, du montant des prestations confiées à des sous-traitants et donnant lieux à paiement direct.

Si le titulaire en fait la demande, l’avance est versée de droit dans les 30 jours suivants la date de notification du marché.

Le remboursement de l'avance s'impute sur les sommes dues au titulaire à titre de solde.

**Le titulaire demande le versement de l’avance**

**Le titulaire ne demande pas le versement de l’avance.**

### Acomptes

Le titulaire pourra prétendre au paiement des acomptes suivants pour les postes 20 à 100 :

|  |  |
| --- | --- |
| **Objet de l’acompte** | **Montant de l’acompte** |
| Livraison de l’équipement | 40% |

Le solde (60%) sera réglé à l’admission, après la mise en service, la fourniture des livrables mentionnés à l’article 25, la formation des utilisateurs et la tenue des opérations de vérifications mentionnées à l’article 12.

Les prestations de maintenance sont réglées à terme à échoir.

Le titulaire peut dans tous les cas regrouper la facturation afférente à plusieurs bons de commandes en spécifiant et détaillant précisément dans la facture, le montant de chaque prestation ayant fait l’objet d’une commande.

### Délai global de paiement

Les factures sont réglées à 30 jours à compter de la date de réception de la facture par virement au numéro de compte du titulaire. Si le délai de règlement par l’Ifremer d’une facture du titulaire devenue exigible est supérieur à 30 jours, il sera fait application à compter de ce délai d’un taux d’intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque centrale européenne à ses opérations principales de refinancement les plus récentes, en vigueur au premier jour du semestre de l'année civile au cours duquel les intérêts moratoires ont commencé à courir, majoré de huit points de pourcentage.

### Présentation des demandes de paiement

Le règlement du titulaire interviendra sur la base des prestations effectivement réalisées. Le règlement est diminué, le cas échéant, des pénalités prévues au présent document.

Les factures seront établies en un exemplaire portant, outre les mentions légales, les indications suivantes :

|  |
| --- |
| DENOMINATION |
| Libellé au nom de l’Ifremer |
| Adresse de facturation |
| Identification du tiers |
| N°SIRET |
| N° TVA intracommunautaire |
| N°IBAN |
| N° Facture |
| N° Commande (**référence SAP : n°45…**) |
| Projet : |
| Objet de commande (nature) |
| Objet de commande (quantité) |
| Montant total HT |
| TVA (montant, taux) |

Les factures non conformes seront retournées au titulaire et le délai global de paiement mentionné sera suspendu.

Les factures sont adressées à l’adresse suivante :

[**https://chorus-pro.gouv.fr/**](https://chorus-pro.gouv.fr/)

NOM : INST FR RECHERCHE POUR LEXPLOIT MER

SIRET : 330 715 368 00032

Code de service : METROPOLE\_DOM

# OPÉRATIONS DE VÉRIFICATION

Par dérogation à l’article 28.2 du CCAG/FCS, les opérations de vérifications seront réalisées conformément au rapport de tests de performance fournis par le titulaire à l’issue de l’installation de l’équipement et de ses périphériques.

A l’issue des opérations de vérification, le pouvoir adjudicateur prononce dans les conditions définies à l’article 30 du CCAG/FCS :

* Soit une décision d'admission des prestations,
* Soit une décision d’ajournement des prestations ; cette décision doit être motivée,
* Soit une décision d’admission avec réfaction ; cette décision doit être motivée,
* Soit une décision de rejet partiel ou total des prestations ; cette décision doit être motivée.

Par dérogation à l’article 30.1 du CCAG/FCS, l'admission prend effet à la date de notification au titulaire de la décision d'admission ou en l'absence de décision, dans un délai de trente jours calendaires à dater de la livraison.

# TRANSFERT DE PROPRIÉTÉ

Conformément à l’article 31 du CCAG/FCS, l’admission de l’instrument par l’Ifremer entraine son transfert de propriété.

# GARANTIE

Les fournitures acquises au titre du présent marché bénéficient de la garantie prévue à l’article 1641 du code civil et de la garantie des produits défectueux prévue aux articles 1245 et suivants du code civil.

Elles sont garanties dans les conditions prévues à l'article 33 du CCAG/FCS et dans l’offre du titulaire.

**La durée de garantie est de 12 mois.**

La garantie est applicable à l’ensemble du matériel commandé au titre du présent accord-cadre, même si l’échéance de cette dernière dépasse l’échéance de l’accord-cadre.

# PÉNALITÉS

Il est fait application de l’article 14.1 du CCAG/FCS.

Par dérogation à l’article 14.1.3 du CCAG/FCS le titulaire n’est pas exonéré des pénalités dont le montant total ne dépasse pas 1000 € HT pour l’ensemble du marché.

L’Ifremer peut exonérer le titulaire de ces pénalités si ce dernier invoque une cause qui ne lui est pas imputable.

# MODIFICATIONS EN COURS DE MARCHÉ

### Avenant modificatif

Le marché peut être modifié par avenant dans les conditions prévues aux articles L2194-1 et R2194-1 et suivants du Code de la commande publique, notamment si des fournitures ou services supplémentaires sont devenus nécessaires.

### Avenant de transfert

Le marché initial peut être modifié par avenant de transfert, quand le titulaire initial est remplacé par un nouveau titulaire suite à une opération de restructuration du titulaire initial.

# FOURNITURES COMPLÉMENTAIRES

Des contrats négociés sans publicité ni mise en concurrence pourront être passés ultérieurement avec le titulaire initial du marché dans les conditions fixées à l’article R2122-4 du Code de la commande publique, pour des livraisons complémentaires exécutées par le fournisseur initial et qui sont destinées soit au renouvellement partiel de fournitures ou d'installations, soit à l'extension de fournitures ou d'installations existantes. Lorsqu'un tel marché est passé par un pouvoir adjudicateur, sa durée ne peut dépasser, sauf cas dûment justifié, trois ans, périodes de reconduction comprises. Le montant de ces livraisons complémentaires ne peut excéder 50% du montant du marché initial.

# RÉSILIATION

Les dispositions du chapitre 7 du CCAG/FCS sont applicables au présent marché auxquelles s’ajoutent les stipulations suivantes :

* Dans l’hypothèse d’une résiliation pour faute prévue à l’article 41 du CCAG/FCS, le titulaire n’a droit à aucune indemnisation.
* Dans l’hypothèse d’une résiliation pour motif d’intérêt général, l’indemnité de résiliation est fixée à 5% du montant initial HT du marché, diminué du montant HT non révisé des prestations reçues.

La décision de résiliation, quelle qu’en soit le motif donne lieu à la notification d’un décompte de résiliation au titulaire du marché.

# PRÉVENTION DES RISQUES DE CONFLITS D’INTÉRȆTS ET DE CORRUPTION

Durant l'exécution du marché, le titulaire s'engage à maintenir son indépendance d'analyse et d'action afin d'éviter toute distorsion de concurrence, à éviter tout conflit pouvant exister entre ses intérêts, ceux de l'Ifremer et ceux des autres opérateurs susceptibles d'être amenés à participer à l'exécution du marché.

Le titulaire s'engage à avertir l'Ifremer de toute situation susceptible d'aboutir à un conflit d'intérêts et lui soumet les dispositions qu'il propose de mettre en œuvre afin de faire disparaître cette situation. A ce titre, le titulaire s'engage à divulguer sur simple demande de l'Ifremer les liens qui l'uniraient aux opérateurs économiques présentant leur candidature lors d'une autre consultation.

Conformément aux dispositions de la loi n°2016-1691 du 9 décembre 2016 relative à la transparence, à la lutte contre la corruption et à la modernisation de la vie économique le titulaire garantit que toute personne, physique ou morale, intervenant pour son compte dans le cadre du présent contrat :

* Respecte toute réglementation ayant pour objet la lutte contre la corruption et le trafic d'influence ;
* Met en place et maintient ses propres politiques et procédures relatives à l'éthique et à la lutte contre la corruption ;
* Informe l'Ifremer de tout événement qui pourrait avoir pour conséquence l'obtention d'un avantage indu, financier ou de toute autre nature, à l'occasion du présent contrat;
* Fournit toute assistance nécessaire à l'Ifremer pour répondre à une demande d'une autorité dûment habilitée relative à la lutte contre la corruption

# RÈGLEMENT DES LITIGES

En cas de litige, la loi française est seule applicable.

Le tribunal administratif compétent est celui dans le ressort duquel siège le pouvoir adjudicateur : Tribunal administratif de Rennes, Hôtel Bizien, 3 Contour de la Motte, CS 44416, 35044 Rennes Cedex.

# DÉROGATION AUX CLAUSES GÉNÉRALES

L’article 4 déroge à l’article 4.2.1 du CCAG/FCS.

L’article 10.1 déroge aux articles 3.7.2 et 3.8.3 du CCAG/FCS.

L’article 12 déroge aux articles 28.2 et 30.1 du CCAG/FCS.

L’article 15 déroge à l’article 14.1.3 du CCAG/FCS.

L’article 18 complète le chapitre 7 du CCAG/FCS.

# TITRE 2 – CLAUSES TECHNIQUES

# CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES MINIMALES

L’Ifremer souhaite acquérir un Spectromètre de Masse à Multi-Collection à source Plasma à Couplage Inductif (MC‐ICPMS) pour l’analyse isotopique haute résolution des métaux dans des échantillons géologiques, biologiques ou d’origine anthropique.

**L’équipement dit « de base » correspondant au poste 20 du présent marché, doit respecter les caractéristiques techniques minimales suivantes (A à F) :**

1. **Introduction d’échantillons/Interface**

* une source à plasma à couplage inductif (avec générateur RF) réglable selon les 3 axes
* une chambre de nébulisation cyclonique avec micro-nébuliseur 100ul/min
* des cônes échantillonneur et écumeur standards et de haute sensibilité
* un passeur automatique d’échantillons avec rack permettant de positionner 48 tubes de 2 mL et au moins 3 positions pour solutions de standards et de rinçage, compatible avec l’instrument, doté d’une pompe péristaltique
* un charriot porte‐échantillons

1. **Système de pompage**

Le titulaire devra préciser les systèmes de pompage et les niveaux de vides obtenus dans les différentes parties de l’instrument (source, secteur électrostatique, analyseur) et les refroidissements mis en place ainsi que les sécurités associées.

1. **Analyseur en masse**

* une plage m/z entre 3 et 280 minimum et une optique ionique à double focalisation (aimant et ESA)

1. **Résolution en masse**

* un système commutable pour entre basses et pseudo-haute résolution en masse

1. **Détection**

Le système devra permettre de réaliser à minima l’analyse des isotopes stables et radiogéniques de Sr, Nd, Pb, Hf, Fe, Cd, Zn, Cu, U/Th. Il devra être composé de :

* Au moins 11 cages de Faraday, dont :

- 4 équipées de pré-amplificateurs interchangeables via le logiciel par paire avec des couples de résistances de 1011 et 1012 ohms,

- 1 équipée d’un préamplificateur interchangeable via le logiciel par paire avec un couple de résistances de 1011 et 1010 ohms,

* 1 multiplicateur d’électrons (SEM) axial équipé d’un filtre en énergie améliorant l’abondance en sensibilité permettant de réduire les effets de traîne.

L’alignement reproductible et précis des pics en multi-collection devra être assuré et quelques exemples graphiques devront être présentés.

1. **Ordinateur de contrôle**

* un ordinateur intégré pour le contrôle et le pilotage automatique des instruments avec deux écrans de 24’’ minimum
* un logiciel de pilotage avec mises à jour gratuites et un pack excel
* une imprimante couleur

# PERFORMANCES TECHNIQUES MINIMALES

Les performances techniques de l’instrument sont présentées dans l’offre. Elles sont produites avec la configuration suivante correspondant à l’équipement de base (poste 20) :

* Plasma humide, chambre cyclonique, bloc Peltier, nébuliseur 100uL/min, aspiration libre, cônes échantillonneur et écumeur standards, signaux acquis avec cages de Faraday et pré-amplificateurs 1011 ohms, Multiplicateur d’électrons secondaires (SEM)
* Solutions mono-élémentaires de Li, Sr, Nd, U et multi-élémentaire Pb/Tl

### Performances techniques minimales

**L’instrument doit atteindre les valeurs minimales indiquées ci-dessous (à défaut, l’offre est irrégulière) :**

**Sensibilité**

La sensibilité maximale du MC-ICPMS doit être fournie en V/ppm et atteindre pour les éléments Li, Sr, Nd et Pb les valeurs suivantes minimales :

- Li >≥ 15V/ppm

- Sr >≥ 40V/ppm

- Nd >≥ 45V/ppm (si possible avec NdO/Nd < 1%)

- Pb >≥ 50V/ppm

**Précision rapports isotopiques**

Le MC-ICPMS doit pouvoir atteindre les précisions internes et externes pour les rapports isotopiques de Li, Sr, Nd et Pb suivantes :

(1RSE : précision interne pour une moyenne de 10 mesures ; 1RSD : précision externe pour une moyenne de 10 mesures)

- Li7/Li6 : ≤ 0.1‰ (1RSE) ; ≤ 0.2‰ (1RSD)

- 87Sr/86Sr : ≤0.015‰ (1RSE) ; ≤ 0.015‰ (1RSD, correction externe « bracketing »)

- 143Nd/144Nd : ≤ 0.015‰ (1RSE) ; ≤ 0.015‰ (1RSD, correction interne avec 146Nd/144Nd)

- 207Pb/206Pb : ≤ 0.015‰ (1RSE) ; ≤ 0.015‰ (1RSD, correction interne avec 205Tl/203Tl)

**Résolution en masse**

Résolution en masse minimale de 300 à 10% du pic pour chaque collecteur en toute position du block multicollecteur.

L’instrument doit être capable de travailler à basse et haute résolution tout en gardant de bons plats de pics. Les performances en terme de résolution de l’instrument doivent être précisément détaillées, ainsi que l’influence de la résolution sur la sensibilité et les plats de pics. L’alignement reproductible et précis des pics en multi-collection doit être assuré et quelques exemples graphiques doivent être présentés.

**Plat de pic**

Le plat de pic mesuré par cage de Faraday doit être meilleur que 100ppm sur 500 ppm de masse.

**Sensibilité en abondance**

La sensibilité en abondance à une résolution de 400 doit être meilleure que 5 ppm à la masse 237 par rapport au pic 238U et être meilleure que 0,5 ppm avec la présence d’un filtre en énergie optionnel.

**Bruit des préamplificateurs**

Le bruit de la ligne de base de l’amplificateur sera inférieur à 2x10-16A pour une intégration de 5 secondes en utilisant une résistance de 1011Ω.

**Multiplicateur d’électrons**

Les performances d’un multiplicateur d’électrons secondaires (SEM) axial doivent être fournies :

a) Performances en terme de plat de pics sur 100 ppm de masse.

b) Bruit de fond à une efficacité d’environ 90%.

c) Stabilité du gain Faraday/SEM sur une heure de mesure.

d) Performances en terme de linéarité du compteur d’ions (corrigé du temps mort).

e) Description des dispositifs de filtre électrostatique.

### Performances techniques souhaitables

Les performances techniques suivantes sont souhaitées :

**Stabilité du bord du pic**

Il est souhaité que la stabilité du bord de pic soit meilleure que ±50 ppm en masse sur 60 minutes de mesure du pic de 238U.

**Stabilité des gains des préamplificateurs**

Il est souhaité que la précision interne (1RSD) soit meilleure que ±10 ppm sur une période de 24h.

# OPTIONS

### Options obligatoires

Le candidat **doit** proposer, en plus de l’équipement de base, les options suivantes :

* **Option 1** : cellule de collision/réaction équipée de 2 régulateurs de débit massique avec filtre permettant son alimentation en H2, He et permettant de s’affranchir des interférences isobariques sur les masses d’intérêt.
* **Option 2** : 2 régulateurs de débit massique avec filtre permettant d’alimenter la cellule de collision/réaction (Option 1) en 02, N2.
* **Option 3**: une combinaison de détecteurs et pré-amplificateurs additionnels (***si la configuration minimale proposée dans l’équipement de base ne permet pas d’obtenir les meilleurs résultats d’analyse possibles***) permettant l’analyse des isotopes stables de Li, Ag, Si, Ca, Mg, Ni, V, Cr, Gd, Sb.
* **Option 4** : une connexion physique et un software permettant l’acquisition et le traitement de signaux transitoires pour l’analyse isotopique par couplage avec différents systèmes d’introduction (ablation LASER, GC, …).
* **Option 5** : 1 système de désolvatation avec membrane du type APEX Omega ou équivalent
* **Option 10** : extension de garantie de 12 mois (incluant pièces, main d’œuvre et frais de mission)
* **Option 11** et plus : prestations de maintenance annuelle de l’équipement. Le titulaire peut proposer plusieurs formules de maintenance préventive et curative, qui pourront être commandées à l’échéance de la période de garantie. Le périmètre de chaque formule est présenté dans son offre.

Le candidat joint également à son offre une liste des prix unitaires des pièces détachées pour le **remplacement des pièces défectueuses**, applicables en dehors de la période de garantie ou d’une formule de maintenance le cas échéant.

### Performances techniques sur les options obligatoires

**Option 1** - Le titulaire proposera des performances techniques (sensibilité et précision rapports isotopiques) associées à l’utilisation de la cellule de collision/réaction pour les isotopes du Fe (en He et H2)

**Option 2** - Le titulaire proposera des performances techniques associées aux régulateurs de débit massique 02, N2.

**Option 3** - Le titulaire proposera des performances techniques d’une combinaison de détecteurs additionnels **si la configuration de base ne permet pas l’analyse** des isotopes de Li, Ag, Si, Ca, Mg, Ni, V, Cr, Gd, Sb dans les meilleurs conditions d’analyse.

**Option 4** - Le titulaire proposera une solution technique permettant l’acquisition et le traitement des signaux transitoires (du type couplage LA-MC-ICPMS).

**Option 5** - Le titulaire proposera des performances techniques associées à un système de désolvatation permettant l’introduction d’échantillons en mode « dry plasma » (système du type APEX Oméga ou équivalent).

### Options facultatives

Le candidat **peut** proposer, en plus de l’équipement de base, les options suivantes :

* **Option 6** : 1 nébuliseur en PFA (100uL/min)
* **Option 7** : 1 nébuliseur en PFA (50uL/min)
* **Option 8** : 1 kit de consommables pour 1 année moyenne d’utilisation
* **Option 9** : 1 formation technique en usine pour 2 personnes

# SERVICES ASSOCIÉS

Au titre des postes 20 à 90, le titulaire a la charge des services suivants, en plus de la fourniture de l’équipement et de son logiciel de pilotage conforme aux spécifications précitées:

* **Installation et mise en service de l’équipement**

Le titulaire a la charge de l’ensemble des prestations et fournitures nécessaires à l’installation et la mise en service opérationnelle de l’instrument.

* **Formation des utilisateurs de l’équipement sur site**

Le titulaire dispense une formation sur site des utilisateurs, comprenant l’explication théorique du fonctionnement de l’appareil, la formation à l’utilisation de l’appareil et du logiciel, ainsi qu’une formation pratique avec réalisation d’essais avec des échantillons réels. Les dates de réalisation des formations seront convenues après la notification du marché, dans le mois qui suit la mise en service de l’instrument.

* **Services après‐vente pendant la période de garantie de l’équipement**

Le titulaire assure durant toute la période de garantie et son éventuelle extension des prestations de service après‐vente. Ces prestations sont détaillées dans l’offre du titulaire.

Le titulaire doit également proposer des prestations de maintenance annuelle de l’équipement qui pourront être commandées à l’échéance de la période de garantie. Les conditions de maintenance préventive et curative sont précisées dans son offre.

# LIVRABLES

Le titulaire doit fournir le manuel d’utilisation et le certificat de garantie de l’équipement et de son logiciel de pilotage.

# LIVRAISON, INSTALLATION ET MISE EN SERVICE

L’équipement sera livré dans le Bâtiment 503, Salle S.503 S1 T010 du Centre Atlantique de l’Ifremer, rue de l’île d’Yeu, 44311 Nantes Cedex (France).

L’équipement devra pouvoir être transféré dans le laboratoire d’accueil en passant par la porte d’entrée d’une largeur de 145cm.

# SIGNATURE DU TITULAIRE

A : …

Le : …

Identité du signataire : …

# SIGNATURE DU POUVOIR ADJUDICATEUR

A Plouzané

Pour le Président-Directeur général de l’Ifremer et par délégation

**Est acceptée la présent offre pour valoir acte d’engagement.**