

***Appel d'offres – Acquisition de 3  
Spectromètres – 3 LOTS***

***Lot n°3 : Spectromètre de masse à  
rapport isotopique (IRMS)***

**Cahier des clauses techniques  
particulières (CCTP)**

Consultation n° CCAP n°25.018 du 27/09/2025

**Gestionnaire responsable du suivi administratif :**

Hala JARJOUR-HANNA  
Acheteuse- Rédactrice de Marchés Publics  
03 81 66 58 36  
[hala.jarjour\\_hanna@univ-fcomte.fr](mailto:hala.jarjour_hanna@univ-fcomte.fr)

**Référent technique :**

Emmanuelle Pucéat  
Professeure des Universités  
06 11 24 15 81  
[emmanuelle.puceat@ube.fr](mailto:emmanuelle.puceat@ube.fr)

## I. Objet de la consultation

---

Le présent marché a pour objet la fourniture, la livraison, l'installation (vérification des calibrages des objectifs), la mise en ordre de marche, la garantie, la formation à l'utilisation et la formation aux opérations de maintenance préventive et curative de premier niveau **d'un spectromètre de masse à rapport isotopique (IRMS)**, pour l'analyse des abondances isotopiques au minimum de l'oxygène, du carbone et de l'azote de gaz issus de la pyrolyse de différentes matrices, et qui devra être connecté à l'interface déjà existante Pyrocube Elementar.

L'équipement devra pouvoir permettre l'analyse de la composition isotopique de l'oxygène et du carbone de CO issu de la pyrolyse haute température de phosphates d'argent par cette interface.

## II. Descriptif technique de la demande

---

### 1. Utilisation de l'appareillage :

L'équipement demandé est un spectromètre de masse à rapport isotopique (IRMS) permettant la mesure des abondances isotopiques naturelles et enrichies de l'oxygène ( $\delta^{18}\text{O}$ ), du carbone ( $\delta^{13}\text{C}$ ), et de l'azote ( $\delta^{15}\text{N}$ ) de gaz issus de la pyrolyse de différentes matrices.

### 2. Caractéristiques techniques et fonctionnalités attendues :

L'instrument demandé devra être interfacé à un analyseur élémentaire Pyrocube Elementar, déjà existant.

L'offre doit respecter les spécifications suivantes :

- un IRMS en flux continu permettant d'avoir au minimum 3 gaz de contrôle et 2 systèmes d'introduction
- une analyse des échantillons de l'abondance naturelle à une large gamme d'enrichissement isotopique ( $^{18}\text{O}$ ,  $^{13}\text{C}$  et  $^{15}\text{N}$ )
- un système de dilution des gaz
- un environnement informatique dédié à l'acquisition analytique et au pilotage de l'appareillage
- un logiciel d'acquisition compatible avec les interfaces logicielles existantes de l'équipement Pyrocube existant (Elementar).

Particularités des lieux d'installation : 3<sup>ème</sup> étage avec ascenseur

Tous les systèmes seront livrés avec une documentation d'utilisation et d'entretien en Anglais et/ou en Français.

Le choix de l'appareil se fera essentiellement sur les critères et éléments d'appréciation suivants :

Critères	Pondération	Eléments d'appréciation
Qualités techniques	50%	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intégration du spectromètre de masse aux modules existants (connexion, communication avec les interfaces, compatibilité logiciel...)</li> <li>Performance analytique et sensibilité sur analyse <math>^{18}\text{O}/^{16}\text{O}</math>, <math>^{13}\text{C}/^{12}\text{C}</math>, et <math>^{15}\text{N}/^{14}\text{N}</math>, Le constructeur précisera en particulier la précision, la sensibilité de l'instrument pour l'analyse de chacun de ces rapports isotopiques.</li> <li>Modularité du spectromètre de masse (gestion des gaz vecteurs, dilution des échantillons, réglages de source...)</li> <li>Pilotage informatique et traitement des résultats (acquisition, visualisation des données, calibration isotopique...)</li> </ul>
Prix	30%	Ce critère sera évalué selon la formule : $\text{Note} = 30 \times \frac{\text{Montant de l'offre la plus basse}}{\text{Montant de l'offre analysée}}$
Développement durable	10%	Les fournisseurs devront expliciter les détails techniques concernant l'impact écologique de l'appareil, en particulier en termes de limitation de l'utilisation des ressources (réduction des emballages, consommation d'énergie et déplacements), d'enlèvement et traitement des déchets d'équipements électriques et électroniques, d'amélioration des performances environnementales de la société.
Qualité du SAV et du support technique et de la formation et délai de livraison	10%	Ce critère portera sur la capacité du titulaire à assurer un suivi efficace, réactif et durable du matériel livré. Les points suivants seront pris en compte dans l'évaluation : Organisation du SAV, durée de la garantie (minimum 1 an), suivi et traçabilité des interventions (annexes 1 à 4 à compléter)

### III. Equipements complémentaires

Le candidat devra chiffrer en options / PSE (prestations supplémentaires éventuelles) un dispositif permettant de connecter un analyseur élémentaire de type pyrocube (ou équivalent) à deux spectromètres de masse IRM (Option 1/PSE 1) et une année de garantie supplémentaire, portant la garantie totale à 2 ans (Option 2/ PSE 2) :

OPTIONS / PSE :
<i>En cas d'absence de chiffrage l'offre ne sera pas analysée. L'Université Marie &amp; Louis Pasteur se réserve le droit de retenir ou non cette option. Le candidat en sera informé lors de l'attribution du marché.</i>
<b>PSE n°1</b> : Possibilité de fournir un dispositif permettant de connecter l'analyseur élémentaire Pyrocube existant à deux spectromètres de masse IRMS
<b>PSE n°2</b> : Le candidat devra chiffrer 1 année supplémentaire de garantie, portant la garantie totale à deux années.

#### IV. Prestations de services demandées

---

##### Formation des utilisateurs :

Une formation initiale pour **3 personnes minimum sur 3 jours minimum** devra être assurée sur place par un technicien compétent afin de présenter le principe de mise en route, de fonctionnement, de configuration du spectromètre de masse, ainsi que les diverses fonctionnalités du logiciel d'acquisition et de traitement des données. Des consignes pour l'entretien et la maintenance de l'équipement devront également être présentées (annexe 4 à compléter).

##### Délai de livraison :

Le délai de livraison de l'équipement ne pourra pas excéder 6 mois et commencera à courir à partir de la date de réception de la notification du marché par le titulaire.

- Lieu de livraison :

**UNIVERSITE BOURGOGNE EUROPE**  
  
Laboratoire Biogéosciences  
UFR SVTE  
  
Bâtiment Gabriel  
6, Bd. Gabriel  
21000 Dijon

##### Garantie pièces et main-d'œuvre :

Les composants matériels et logiciels fournis feront l'objet d'une garantie pièces, main-d'œuvre et déplacement minimale d'un an à compter de la mise en service de l'équipement. Le fournisseur doit être à même d'assurer le service après-vente et de fournir un support technique en français ou en anglais. Ces services seront de préférence proposés par des ingénieurs support du fournisseur localisés en France.

**A** , le

**Cachet et signature de l'entreprise**