

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Lots n° 2 à 6

MARCHÉ PUBLIC DE FOURNITURES COURANTES ET DE SERVICES

Acquisitions, livraisons et installations d'un évaporateur rotatif pilote, d'un lyophilisateur, d'un extracteur par solvant sous-pression, d'une chromatographie de partage centrifuge de type extracteur et d'un réacteur micro-ondes de synthèses

Université de Reims Champagne-Ardenne
2, avenue Robert SCHUMAN
51100 Reims

Objet du C.C.T.P.

Dans le cadre du CPER Bioéco GE, les stipulations du présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) concernent l'acquisition, la livraison et l'installation des appareils dénommés ci-dessous :

Lot n°	Désignation
2	Évaporateur rotatif pilote
3	Lyophilisateur
4	Extracteur par solvant sous-pression
5	Chromatographie de partage centrifuge de type extracteur
6	Réacteur micro-ondes de synthèses

Descriptif technique

Lot n° 2 : Évaporateur rotatif pilote

Le but de cet achat est de pouvoir évaporer tous types d'échantillons venant d'extraits issue du végétal, animale ou fongique jusqu'à un volume maximum de 12L par batch, et de travailler en dehors des horaires de travail.

Et également de pouvoir traiter plus facilement et rapidement les composés moussants en phase aqueuse et ainsi de faire gagner beaucoup de temps de travail pour les opérations de préfractionnements et par la même occasion, de diminuer les coûts en fluides de refroidissements ou en coût énergétique.

Les aspects techniques :

- L'évaporateur devra être capable d'évaporer de gros volumes (ballon d'évaporation de 20L).
- La verrerie devra être faite avec un condenseur descendant et avec un vase d'expansion dans le cas d'évaporation de produits moussants.
- L'évaporateur devra avoir une double recette de collecte de 10L qui peuvent être isolables l'une de l'autre si besoin au cours de l'évaporation.
- L'ensemble des paramètres de vide, de temps, des différentes températures doivent pouvoir être contrôlés, voir pouvoir être éventuellement automatisés.
- La manipulation et la fixation du ballon doivent pouvoir être effectuées facilement par n'importe quel profil d'utilisateur (sans avoir besoin de porter une charge lourde).
- De la même façon, l'évaporateur devra pouvoir permettre le chargement du ballon en continu après son installation et en cours d'évaporation.
- L'évaporateur devra être équipé d'une pompe avec les qualifications suffisantes pour un parfait usage de l'équipement.

Prestations supplémentaires éventuelles (PSE) Facultative :

- Le groupe de refroidissement devra être capable de garantir une température de 4°C du fluide caloporteur dans le réfrigérant même par forte chaleur dans une salle non climatisée en été et d'avoir un débit suffisant pour assurer le bon fonctionnement de l'échange calorifique.

Entretien de l'évaporateur :

- L'entretien de la verrerie devra être relativement aisé car il sera effectué au laboratoire (démontage, montage, changement de pièce...).
- La possibilité de s'adresser directement au fournisseur pour toute maintenance ou service après-vente en cas de problème. Il est important d'avoir un SAV efficace en cas de panne.
- La garantie de pouvoir acheter les pièces détachées pendant au moins 5 ans.

Installation et mise en service

- Pour la livraison une prise de rendez-vous **est OBLIGATOIRE** auprès de Monsieur Benjamin BERTAUX au 03 26 91 83 24 ou par courriel à benjamin.bertaux@univ-reims.fr copie à direction.achats@univ-reims.fr
- Le matériel précédemment cité sera livré et installé à l'adresse suivante

UFR Sciences Exactes & Naturelles
ICMR (UMR CNRS 7312)
Bâtiment 18 - 1^{er} étage
Campus Moulin de la Housse
Chemin de Rouliers - BP 1039
51687 REIMS Cedex

- La prestation s'entend au matériel livré, installé (déchargement et manutention) et mis en service par le prestataire.
- Les contraintes d'installation devront figurer dans l'offre.

Délai de livraison

Le délai de livraison sur lequel s'engage le candidat sera indiqué dans l'Acte d'Engagement. Ce délai ne pourra dépasser le **30 novembre 2025**.

Garantie et Service Après-Vente

L'appareil doit être intégralement garanti sur site pièces et main d'œuvre pour une durée de 12 mois minimum. Toute proposition dans le sens d'une garantie plus importante, intégrée au sein de l'offre, sera appréciée favorablement.

En fonction des pannes éventuelles de l'appareil, celles-ci seront à gérer soit par téléphone, soit sur site ou par intervention à distance. A ce titre, le candidat indiquera dans l'Acte d'Engagement les délais d'intervention sur lesquels ils s'engagent.

Le candidat devra détailler dans son offre les modalités de garantie et du service après-vente.

Lot n° 3 : Lyophilisateur

Le but de cet achat est de pouvoir lyophiliser tous types d'échantillons allant d'extraits issue du végétal, animale ou fongique à de la matrice végétale, à de la matrice animale (exemple : moule), voir éventuellement de la matrice fongique directement. Et pouvoir aider à la valorisation de matière issues de la biodiversité. Il nous permet également de travailler sur de plus grosses quantités et sur une amplitude de température plus élevée

Les aspects techniques :

- Le lyophilisateur devra être muni d'une chambre ou d'une enceinte de 300mm minimum avec plateaux chauffants amovibles et de manifolds (6 minimum, 12 maximum). Il est parfaitement possible pour le fournisseur d'avoir deux chambres séparées, une pour les plateaux et une pour les manifolds. Dans ce cas, la condition d'acceptation est que les chambres doivent être facilement interchangeables même pour des utilisateurs novices à l'image d'un équipement modulaire.
- Cet équipement devra pouvoir éliminer par lyophilisation un minimum de 4kg de glace et avec une température minimum du condenseur à -85°C. Le condenseur doit pouvoir décongeler en fin de manipulation pour pouvoir réutiliser le lyophilisateur rapidement si ce n'est pas faisable automatiquement.
- L'équipement doit pouvoir lyophiliser autre chose que de la glace (en partant du principe que le solvant très largement majoritaire reste l'eau) sans risquer d'être endommagé.
- Le lyophilisateur devra être équipé de tous les consommables qui vont avec l'appareil (pots/bêcher de volumes allant de 150 mL à 2L, filtres, tuyau à vide, vanne d'isolement de la pompe si celle-ci n'est pas intégré au système, adaptateurs si nécessaire etc.) pour que l'équipement soit utilisable en l'état.
- La possibilité de contrôler la température de l'échantillon pour pouvoir savoir si la lyophilisation est terminée à l'intérieur de la chambre (dans le cas d'utilisation des plateaux chauffants) est obligatoire.

Prestations supplémentaires éventuelles (PSE) Facultative :

- La pompe devra être calibrée pour un lyophilisateur c'est-à-dire, à minima grand minima, 0,1 mbar de pression, une pompe hybride est vivement recommandée, car, étant utilisé pour de la chimie, il faut qu'elle puisse supporter de prendre des produits chimiques même si pour garantir cela, une vidange de l'huile est souvent obligatoire.

Entretien du lyophilisateur :

- L'entretien, si nécessaire, relativement aisé car il sera effectué au laboratoire.
- La possibilité de s'adresser directement au fournisseur pour toute maintenance ou service après-vente en cas de problème. Il est important d'avoir un SAV efficace en cas de panne.
- La garantie de pouvoir acheter les pièces détachées pendant au moins 5 ans.

Formation

- Une formation des utilisateurs, **au minimum 1 journée**, sera délivrée sur site pour environ **3 personnes**. Le candidat devra fournir un plan de formation détaillé à la remise de son offre.
- Le prestataire fournira les notices d'utilisation en langue française.

Installation et mise en service

- Pour la livraison une prise de rendez-vous **est OBLIGATOIRE** auprès de Monsieur Benjamin BERTAUX au 03 26 91 83 24 ou par courriel à benjamin.bertaux@univ-reims.fr copie à direction.achats@univ-reims.fr

- Le matériel précédemment cité sera livré et installé à l'adresse suivante :

UFR Sciences Exactes & Naturelles
ICMR (UMR CNRS 7312)
Bâtiment 18 - 1^{er} étage - Campus Moulin de la Housse
Chemin de Rouliers - BP 1039
51687 REIMS Cedex

- La prestation s'entend au matériel livré, installé (déchargement et manutention) et mis en service par le prestataire.
- Les contraintes d'installation devront figurer dans l'offre.

Délai de livraison

Le délai de livraison sur lequel s'engage le candidat sera indiqué dans l'Acte d'Engagement. Ce délai ne pourra dépasser le **30 novembre 2025**.

Garantie et Service Après-Vente

L'appareil doit être intégralement garanti sur site pièces et main d'œuvre pour une durée de 12 mois minimum. Toute proposition dans le sens d'une garantie plus importante, intégrée au sein de l'offre, sera appréciée favorablement.

En fonction des pannes éventuelles de l'appareil, celles-ci seront à gérer soit par téléphone, soit sur site ou par intervention à distance. A ce titre, le candidat indiquera dans l'Acte d'Engagement les délais d'intervention sur lesquels ils s'engagent.

Le candidat devra détailler dans son offre les modalités de garantie et du service après-vente.

Lot n° 4 : Extracteur par solvant sous pression

Ce nouvel extracteur par solvant sous pression viendrait compléter notre plateforme d'extraction. Il nous permettra d'améliorer nos rendements d'extraction, tout en utilisant beaucoup moins de solvant, donc de pratiquer une chimie plus verte.

De plus il est totalement automatisé et permet donc une meilleure reproductibilité des résultats.

Enfin lorsqu'on doit faire des extractions avec plusieurs solvants à la suite ou simultanément, il est programmable et nous permet de gagner un temps précieux, en étant utile en dehors des heures de travail.

Les aspects techniques :

- La manipulation de l'appareil ainsi que la préparation des cellules doivent être aisées. Cela permettra de limiter les risques de fuite et donc de potentielles dégradations à la fois des cellules et de l'équipement et de permettre de limiter les risques pour les usagers.
- L'extracteur devra pouvoir traiter de gros volumes de cellules (100 mL minimum), si possible simultanément.
- Il doit également pouvoir être automatisé ce qui permet de travailler sur une grande plage horaire.
- La consommation de solvants doit être la plus faible possible.
- L'appareil doit disposer de plusieurs voies d'alimentation, 4 si possible, pour pouvoir automatiser les extractions le plus simplement et efficacement possible, y compris durant les horaires de nuit.
- La consommation d'azote doit être limitée pour des raisons écologiques, économiques et pratiques.

Entretien de l'extracteur :

- L'entretien, si nécessaire, relativement aisé car il sera effectué au laboratoire.
- La possibilité de s'adresser directement au fournisseur pour toute maintenance ou service après-vente en cas de problème. Il est important d'avoir un SAV efficace en cas de panne.
- La garantie de pouvoir acheter les pièces détachées pendant au moins 5 ans.

Formation

- Une formation des utilisateurs, **au minimum 1 journée**, sera délivrée sur site pour environ **3 personnes**. Le candidat devra fournir un plan de formation détaillé à la remise de son offre.
- Le prestataire fournira les notices d'utilisation en langue française.

Installation et mise en service

- Pour la livraison une prise de rendez-vous **est OBLIGATOIRE** auprès de Monsieur Benjamin BERTAUX au 03 26 91 83 24 ou par courriel à benjamin.bertaux@univ-reims.fr copie à direction.achats@univ-reims.fr
- Le matériel précédemment cité sera livré et installé à l'adresse suivante :

UFR Sciences Exactes & Naturelles
ICMR (UMR CNRS 7312)
Bâtiment 18 - 1^{er} étage
Campus Moulin de la Housse
Chemin de Rouliers - BP 1039
51687 REIMS Cedex

- La prestation s'entend au matériel livré, installé (déchargement et manutention) et mis en service par le prestataire.
- Les contraintes d'installation devront figurer dans l'offre.

Délai de livraison

Le délai de livraison sur lequel s'engage le candidat sera indiqué dans l'Acte d'Engagement. Ce délai ne pourra dépasser le **30 novembre 2025**.

Garantie et Service Après-Vente

L'appareil doit être intégralement garanti sur site pièces et main d'œuvre pour une durée de 12 mois minimum. Toute proposition dans le sens d'une garantie plus importante, intégrée au sein de l'offre, sera appréciée favorablement.

En fonction des pannes éventuelles de l'appareil, celles-ci seront à gérer soit par téléphone, soit sur site ou par intervention à distance. A ce titre, le candidat indiquera dans l'Acte d'Engagement les délais d'intervention sur lesquels ils s'engagent.

Le candidat devra détailler dans son offre les modalités de garantie et du service après-vente.

Lot n° 5 : Chromatographie de partage centrifuge de type extracteur

Notre équipement de type chromatographie de partage centrifuge version extracteur est âgé d'une quinzaine d'années 15 ans et entre dans une période d'obsolescence. Cet appareil est néanmoins utilisé quasi quotidiennement dans le cadre notamment de projets internationaux ou industriels pour le fractionnement et la purification d'extraits naturels ou de mélanges issus de la synthèse organique.

L'équipement doit être accompagné des périphériques suivants : pompe préparative gradient 4 voies, détecteur UV et collecteur de fractions avec, au minimum, 120 tubes de 25 ml

Les aspects techniques :

- La colonne devra avoir un volume compris entre 250 et 300 ml et comporter moins de 500 cellules de partage.
- Les tubings seront en 1/8 de pouce de diamètre externe. Le diamètre interne sera assez gros pour ne pas générer trop de pression.
- La vitesse de rotation maximale devra être au moins 1500 RPM.
- Le pilotage devra pouvoir se faire en local.
- Le revêtement interne devra résister aux solvants organiques et aux phases acides.
- Si possible, le bâti doit pouvoir recevoir une vanne d'injection fixée dessus.

Périphériques associés :

La pompe :

- Le débit de la pompe maximal de la pompe doit être au minimum 100 ml/min.
- La pompe doit disposer d'au moins deux voies d'alimentation.
- Un mode gradient sera nécessaire en plus de l'isocratique.
- La pompe doit résister aux solvants ainsi qu'aux phases acides.
- Elle devra être pilotable en contrôle local ou distant.
- Un raccordement en USB serait préférable au RS-232.

La vanne d'injection

- La vanne doit posséder 6 voies + 1 port d'injection.
- Elle devra être fournie avec une boucle d'injection de 20 ml en peek ou en inox, en 1/8 de pouce de diamètre externe.
- De préférence, la vanne sera manuelle.

Le détecteur UV

- Le détecteur doit pouvoir enregistrer au moins 1 longueur d'onde en UV.
- Il devra être équipé d'une cellule préparative avec au moins un chemin optique de 1,3 mm disponible.
- Un raccordement vers un PC en USB est préférable au RS-232.

Le collecteur de fractions

- Les racks du collecteur doivent pouvoir recevoir des tubes de 18x150 mm.
- Le nombre de tubes (pour des tubes de 18x150 mm) doit être au minimum 120.
- Le collecteur doit pouvoir être pilotable en local ou en distant.
- Le raccordement en USB est préférable au RS-232.
- Une vanne collecte / poubelle doit être disponible.

L'ordinateur

La proposition d'un ordinateur pour accueillir le logiciel de pilotage d'un ou plusieurs équipements devra être proposé dans l'offre de base, et satisfaire les critères ci-après :

- Le système d'exploitation doit être Windows 11 ou version ultérieure.
- Le disque dur recevant le logiciel et le système d'exploitation doit être un SSD.
- Le volume de mémoire morte doit être au minimum de 2 To.
- L'équipement doit avoir au minimum 16 Go de mémoire vive.
- La tour doit avoir assez de ports pour recevoir tous les équipements (en USB de préférence), un port USB en façade et au moins un port Ethernet.
- L'écran doit faire au minimum 21 pouces.

Entretien des appareils :

- Les joints tournants de la CPC doivent être remplaçables par les utilisateurs.
- La possibilité de s'adresser directement au fournisseur pour toute maintenance ou service après-vente en cas de problème. Il est important d'avoir un SAV efficace en cas de panne.
- Les pièces détachées pour les différents appareils doivent être disponibles pendant au moins **8 ans**.

Installation et mise en service

- Pour la livraison une prise de rendez-vous est **OBLIGATOIRE** auprès de Monsieur Benjamin BERTAUX au 03 26 91 83 24 ou par courriel à benjamin.beraux@univ-reims.fr copie à direction.achats@univ-reims.fr
- Le matériel précédemment cité sera livré et installé à l'adresse suivante :

UFR Sciences Exactes & Naturelles
ICMR (UMR CNRS 7312)
Bâtiment 18 Campus Moulin de la Housse
Chemin de Rouliers
51100 Reims

- La prestation s'entend au matériel livré, installé (déchargement et manutention) et mis en service par le prestataire.
- Les contraintes d'installation devront figurer dans l'offre.

Délai de livraison

Le délai de livraison sur lequel s'engage le candidat sera indiqué dans l'Acte d'Engagement. Ce délai ne pourra dépasser le **30 septembre 2025**.

Garantie et Service Après-Vente

L'appareil doit être intégralement garanti sur site pièces et main d'œuvre pour une durée de 12 mois minimum. Toute proposition dans le sens d'une garantie plus importante, intégrée au sein de l'offre, sera appréciée favorablement.

En fonction des pannes éventuelles de l'appareil, celles-ci seront à gérer soit par téléphone, soit sur site ou par intervention à distance. A ce titre, le candidat indiquera dans l'Acte d'Engagement les délais d'intervention sur lesquels ils s'engagent.

Le candidat devra détailler dans son offre les modalités de garantie et du service après-vente.

Lot n° 6 : Réacteur Micro-ondes de synthèses

Notre laboratoire exprime le besoin de faire l'acquisition d'un réacteur micro-ondes de synthèse pour diminuer les temps de réaction et améliorer les rendements.

Le micro-ondes que nous possédons en synthèse ne fonctionne plus et le nombre d'utilisateurs ne cessent d'augmenter au sein de notre laboratoire.

L'acquisition de cet équipement devrait s'accompagner d'un passeur pour faciliter la réalisation des réactions en série mais aussi compte tenu du nombre croissant d'utilisateur.

Le réacteur micro-ondes apporte une électivité dans certaines réactions réduisant ainsi le nombre de sous-produits et les difficultés de purification.

Les aspects techniques :

L'appareil devra respecter un certain nombre de conditions pour convenir à nos besoins scientifiques, les aspects techniques suivants doivent être pris en compte :

- La puissance maximale du micro-ondes qui doit atteindre 900 w.
- Un chauffage efficace aussi bien en réacteurs fermés et pour des réactions à reflux. De ce fait une adaptation facile d'un réfrigérant au système devra être effective.
- Une gestion intelligente de la pression afin d'augmenter l'étendue et le rendement de la réaction tout en éliminant les risques de défaillances du réacteur.
- Présence d'un capteur interne de température IR. Il serait souhaitable que le capteur soit un capteur iWave. En effet le capteur iWave est un capteur de température IR intelligent qui peut voir à travers le verre et le Téflon et mesurer votre échantillon et non le réacteur. Basée sur une nouvelle technologie, cette mise à jour puissante élimine le besoin de sondes à fibre optique internes coûteuses et fragiles tout en fournissant la mesure de température la plus précise et la plus réactive disponible
- Présence de caméra pour visualiser les réactions lorsqu'elles sont irradiées dans la cavité micro-ondes.
- Une grande plage d'utilisation avec des réacteurs de capacité allant de 10 ml, 35 ml et 100 ml.
- Présence d'un passeur automatisé la manipulation séquentielle.
- Agitation électromagnétique.

L'appareil étant destiné à être utilisé majoritairement par des étudiants en stage de recherche dans le cadre de leur formation de Master 1 et Master 2, ainsi que des doctorants en contrat de recherche, il doit présenter des caractéristiques permettant une utilisation simple et intuitive, notamment :

- Une interface simple, donnant accès à l'ensemble des paramètres sur une fenêtre unique
- Une utilisation avec un minimum de réglages à effectuer et un maximum d'automatisation
- La possibilité de créer automatiquement une méthode à partir des données de la littérature d'une synthèse dans les conditions standard.

Pour la santé et la sécurité de ses utilisateurs, l'appareil doit disposer à minima :

- D'un système d'évacuation automatique des sous-produits gazeux au fur et à mesure qu'ils se forment.

Entretien de l'appareil :

- Accès direct et sans outil aux composants nécessitant un démontage fréquent tels que la cavité et le bac.
- En fonction des pannes éventuelles de l'appareil, celles-ci seront à gérer soit par téléphone, soit sur site ou par intervention à distance.

- Le candidat devra indiquer à titre d'information dans le devis détaillé fourni à la remise de son offre le coût d'un kit d'accessoires, contenant les accessoires et consommables nécessaires au bon fonctionnement de l'unité (réacteurs/ caps et les barreaux magnétiques) et pour terminer un cordon d'alimentation approprié.

Formation

- Une formation des utilisateurs, **au minimum 1 journée**, sera délivrée sur site pour environ **3 à 4 personnes**. Le candidat devra fournir un plan de formation détaillé à la remise de son offre.
- Un support didactique sera remis en fin de formation.
- Le prestataire fournira les notices d'utilisation en langue française.

Installation et mise en service

- Pour la livraison une prise de rendez-vous **est OBLIGATOIRE** auprès de Monsieur Benjamin BERTAUX au 03 26 91 83 24 ou par courriel à benjamin.beriaux@univ-reims.fr copie à direction.achats@univ-reims.fr
- Le matériel précédemment cité sera livré et installé à l'adresse suivante :

UFR Sciences Exactes & Naturelles
ICMR (UMR CNRS 7312)
Bâtiment 18 Campus Moulin de la Housse
Chemin de Rouliers
51100 Reims

- La prestation s'entend au matériel livré, installé (déchargement et manutention) et mis en service par le prestataire.
- Les contraintes d'installation devront figurer dans l'offre.

Délai de livraison

Le délai de livraison sur lequel s'engage le candidat sera indiqué dans l'Acte d'Engagement. Ce délai ne pourra dépasser le **30 septembre 2025**.

Garantie et Service Après-Vente

L'appareil doit être intégralement garanti sur site pièces et main d'œuvre pour une durée de 12 mois minimum. Toute proposition dans le sens d'une garantie plus importante, intégrée au sein de l'offre, sera appréciée favorablement.

En fonction des pannes éventuelles de l'appareil, celles-ci seront à gérer soit par téléphone, soit sur site ou par intervention à distance. A ce titre, le candidat indiquera dans l'Acte d'Engagement les délais d'intervention sur lesquels ils s'engagent.

Le candidat devra détailler dans son offre les modalités de garantie et du service après-vente.