UTBM – Site de Sevenans
90010 BELFORT Cedex

Marché n°2614_ICB_COM_Rhéomètre

Marché à procédure adapté – Marché de fournitures et services

Cahier des clauses techniques particulières (CCTP)

Article R2123-1 1° - Inférieure au seuil des procédures formalisées- code de la commande publique

Acquisition d'un rhéomètre rotatif modulaire avec capacité DMA et accessoires associés

Le représentant légal du pouvoir adjudicateur est Abdellatif Miraoui, directeur de l'UTBM

SOMMAIRE

PARTIE 1 : CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES ..... 3~~4~~

ARTICLE 1 – CONTEXTE ..... 3~~4~~
ARTICLE 2 – OBJET DU MARCHE ..... 3~~4~~
ARTICLE 3 – DECOMPOSITION DU MARCHE EN TRANCHES ..... 4~~5~~
ARTICLE 4 – PERIMETRE ET CONFIGURATION MINIMALE DE LA TRANCHE FERME ..... 4~~5~~
ARTICLE 5 – CLAUSES TECHNIQUES SPECIFIQUES AU MATERIEL ..... 4~~6~~
5.1. Définition générale ..... 5~~6~~
5.2. Matériaux, résistance chimique et robustesse ..... 5~~6~~
5.3. Performances rhéologiques minimales ..... 5~~6~~
5.4. Performances en DMA et valeurs attendues ..... 6~~7~~
5.5. Contrôle thermique et extension basse température ..... 6~~8~~
5.6. Géométries, calibration et facilité d'utilisation ..... 7~~8~~
5.7. Logiciel d'acquisition et de traitement des données ..... 7~~8~~
5.8. Modularité et évolutivité ..... 8~~9~~
ARTICLE 6 – DESCRIPTION DES TRANCHES OPTIONNELLES ..... 8~~9~~
6.1. Tranche optionnelle n°1 – Extension des capacités de refroidissement sous température ambiante ... 8~~9~~
6.2. Tranche optionnelle n°2 – Extension de garantie et maintenance préventive ..... 8~~9~~
6.3. Tranche optionnelle n°3 – Accessoires complémentaires pour les essais DMA ..... 8~~10~~
6.4. Tranche optionnelle n°4 – Géométrie cône-plan complémentaire ..... 9~~10~~
6.5. Tranche optionnelle n°5 – Accessoire de photoréticulation UV ..... 9~~10~~
7.1. Installation et mise en service ..... 9~~10~~
7.2. Documentation ..... 10~~11~~
7.3. Formation ..... 10~~11~~
ARTICLE 8 – GARANTIE ET SERVICE APRES-VENTE ..... 10~~12~~
9.1. Objet de la prestation supplémentaire éventuelle ..... 11~~12~~
9.2. Réponse du candidat ..... 11~~13~~
9.3. Conditions techniques d'intervention ..... 11~~13~~
9.4. Traçabilité et justificatifs ..... 12~~13~~
ARTICLE 11 – CONSOMMABLES, PIECES D'USURE ET COUT GLOBAL D'UTILISATION ..... 12~~14~~
ARTICLE 12 – SECURITE, CONFORMITE ET ENVIRONNEMENT ..... 13~~15~~
ARTICLE 13 – SOUS-TRAITANCE ..... 13~~15~~

PARTIE 1 : CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Article 1 – Contexte

L'Université de Technologie de Belfort-Montbéliard, ci-après dénommée UTBM, est un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel dont les missions principales sont l'enseignement supérieur, la recherche, l'innovation et la valorisation technologique.

Les travaux menés au sein de l'UTBM et du laboratoire ICB-CO2M concernent notamment la conception, la formulation, la mise en forme et la caractérisation de matériaux polymères, matériaux souples, gels, silicones, résines, composites et matériaux fonctionnels. Une partie importante de ces activités s'inscrit dans le domaine de la fabrication additive, de l'impression 3D/4D, de la robotique souple, des matériaux stimulables et des procédés de mise en forme de matériaux formulés.

Dans ce contexte, la caractérisation rhéologique et l'analyse mécanique dynamique constituent des outils essentiels pour relier la formulation des matériaux à leurs propriétés d'écoulement, leur imprimabilité, leur comportement viscoélastique, leurs transitions thermiques, leur réticulation, leur tenue mécanique et leurs performances finales.

Le laboratoire dispose actuellement d'un équipement de type visco-analyseur / DMA vieillissant, modèle MetraVib VA 2000, dont la fiabilité n'est plus assurée à moyen terme. Le présent achat vise donc à renforcer et sécuriser les capacités de caractérisation rhéologique et d'analyse mécanique dynamique du laboratoire, tout en dotant la plateforme d'un équipement modulaire, évolutif et adapté à un usage mutualisé.
L'équipement sera installé sur le site de Sevenans de l'UTBM, au sein du laboratoire ICB-CO2M, salle R104.

Article 2 – Objet du marché

Le présent marché a pour objet l'acquisition, la livraison, l'installation, la mise en service et la formation à l'utilisation d'un rhéomètre rotatif modulaire de recherche incluant une capacité d'analyse mécanique dynamique, ci-après désignée DMA.

L'équipement devra permettre la caractérisation de matériaux formulés couvrant une large gamme de comportements : liquides visqueux à très visqueux, pâtes, suspensions, gels, hydrogels, silicones, résines, encres destinées à l'impression 3D/4D, élastomères, polymères, composites et matériaux imprimés.

L'équipement devra permettre :

- des mesures rhéologiques en rotation ;
- des mesures rhéologiques en oscillation ;
- des mesures en température ;
- des essais DMA sur échantillons solides ou semi-solides ;
- l'acquisition, le traitement et l'export des données expérimentales ;
- l'évolution vers des accessoires complémentaires.

La capacité DMA constitue une exigence obligatoire du présent marché. Une offre ne proposant pas de capacité DMA opérationnelle dans la tranche ferme sera considérée comme irrégulière au regard du besoin scientifique exprimé.

Code CPV pressenti : 38428000-1 – Rhéomètres.

L'offre de base devra porter sur un équipement neuf et être conforme aux exigences du présent CCTP.
Les candidats sont autorisés à présenter, en complément de leur offre de base, une variante portant sur un équipement de démonstration, d'occasion ou reconditionné, dans les conditions précisées à l'article 10 du présent CCTP et à l'article 11 du règlement de consultation.
La présentation d'une variante est facultative et ne dispense pas le candidat de remettre une offre de base conforme portant sur un équipement neuf.

Article 3 – Décomposition du marché en tranches

Le marché est décomposé en une tranche ferme et cinq tranches optionnelles. La tranche ferme correspond à l'acquisition d'un équipement complet, fonctionnel et directement exploitable pour les fonctions principales de rhéologie et d'analyse mécanique dynamique. Les tranches optionnelles correspondent à des extensions du besoin identifiées dès la présente consultation mais susceptibles d'être financées ultérieurement.

Les tranches optionnelles portent respectivement sur :

- tranche optionnelle n°1 : extension des capacités de refroidissement sous température ambiante ;
- tranche optionnelle n°2 : extension de garantie et maintenance préventive ;
- tranche optionnelle n°3 : accessoires complémentaires pour les essais DMA ;
- tranche optionnelle n°4 : géométrie cône-plan complémentaire pour les mesures rhéologiques ;
- tranche optionnelle n°5 : accessoire de photoréticulation UV pour le suivi rhéologique de matériaux photopolymérisables ou photoréticulables.

Chaque tranche optionnelle pourra être affermie indépendamment dans un délai maximal de douze (12) mois à compter de la notification du marché. Les caractéristiques et prestations attendues pour chacune d'elles sont précisées à l'article 6 du présent CCTP.

La tranche ferme constitue le périmètre obligatoire de l'offre. Les prestations et fournitures qui y sont expressément rattachées devront être intégralement incluses dans le prix de la tranche ferme et ne pourront faire l'objet d'un chiffrage séparé.

Article 4 – Périmètre et configuration minimale de la tranche ferme

La tranche ferme proposée par le candidat devra comprendre au minimum l'ensemble des fournitures et prestations nécessaires à la livraison d'un équipement complet, fonctionnel et immédiatement exploitable :

- un rhéomètre rotatif modulaire de recherche ;
- une capacité DMA complète et opérationnelle ;
- un système de contrôle thermique compatible avec les mesures rhéologiques et DMA, permettant a minima les essais à température ambiante et en température positive, avec une capacité de chauffage pouvant atteindre environ 600 °C pour les essais concernés ;
- au moins une géométrie plan-plan permettant la réalisation de mesures rhéologiques de base ;
- au moins un jeu de mors, fixtures ou accessoires permettant la réalisation d'essais DMA fonctionnels ;
- le logiciel de pilotage, d'acquisition, d'analyse et d'export des données ;
- les accessoires nécessaires à l'installation et à l'utilisation courante ;
- les dispositifs de raccordement, filtration, séchage ou régulation nécessaires au fonctionnement de l'équipement ;
- la livraison, l'installation, la mise en service et la calibration initiale sur site ;
- la formation initiale des utilisateurs ;
- la fourniture de la documentation technique et des certificats de conformité ou de calibration ;
- une garantie contractuelle minimale d'un (1) an.

La tranche ferme devra constituer à elle seule un équipement complet, fonctionnel et directement exploitable après installation, mise en service et formation, indépendamment de l'affermissement des tranches optionnelles.

L'équipement proposé dans l'offre de base devra être neuf. Un équipement de démonstration, d'occasion ou reconditionné pourra être proposé exclusivement dans le cadre de la variante prévue à l'article 10 du présent CCTP. Cette variante devra satisfaire aux exigences techniques, fonctionnelles, de sécurité, de compatibilité, de garantie et de maintenance applicables à l'offre de base, sauf dispositions expressément prévues pour la variante

Article 5 – Clauses techniques spécifiques au matériel

Les caractéristiques techniques de l'équipement sont précisées ci-après. Les exigences expressément identifiées comme obligatoires ou minimales constituent des exigences de conformité. Les caractéristiques identifiées comme valeurs attendues servent à l'analyse comparative des offres dans les conditions précisées au présent CCTP.

5.1. Définition générale

L'équipement devra permettre de caractériser le comportement rhéologique, viscoélastique et thermomécanique de nombreux types de matériaux : liquides visqueux à très visqueux, pâtes, suspensions, gels, hydrogels, silicones, résines, encres pour impression 3D/4D, élastomères, polymères, composites et matériaux imprimés.

Le rhéomètre devra fonctionner par cisaillement rotationnel et oscillatoire de l'échantillon afin de déterminer notamment la viscosité, le seuil d'écoulement, le comportement thixotrope, les modules viscoélastiques G' et G'', le facteur de perte, ainsi que l'évolution des propriétés en fonction du temps, de la fréquence, de la température ou de l'amplitude de sollicitation.

L'équipement devra également permettre des mesures DMA sur matériaux solides ou semi-solides afin de déterminer notamment les modules E' et E'', le facteur de perte tan δ, les transitions thermiques, le comportement en fluage, en relaxation et en balayage fréquentiel ou thermique.

L'équipement devra être robuste, fiable, simple d'utilisation, adapté à un usage mutualisé par plusieurs utilisateurs et évolutif vers des applications futures telles que la photoréticulation UV, la rhéologie des poudres, la tribologie, les mesures sous atmosphère contrôlée, les mesures couplées ou l'ajout de géométries spécifiques.

5.2. Matériaux, résistance chimique et robustesse

Les parties de l'équipement en contact avec les échantillons devront être compatibles avec une large gamme de matériaux polymères, résines, silicones, gels, solvants usuels, suspensions et formulations visqueuses.

Les surfaces en contact avec les échantillons devront être résistantes, nettoyables et adaptées à un usage répété en laboratoire de recherche. Des géométries en acier inoxydable ou matériau équivalent seront favorisées.
Le candidat précisera les matériaux constitutifs des géométries, des surfaces en contact avec les échantillons, ainsi que les éventuelles limitations de compatibilité chimique, notamment vis-à-vis des solvants, bases, acides, résines réactives ou matériaux chargés.

Une meilleure résistance chimique, une facilité de nettoyage accrue, l'existence de géométries jetables ou la disponibilité de géométries adaptées aux matériaux réactifs seront appréciées dans l'analyse technique.

5.3. Performances rhéologiques minimales

L'équipement devra permettre l'étude de matériaux allant de liquides visqueux à très visqueux jusqu'à des pâtes, gels, suspensions et encres présentant un seuil d'écoulement.
Les formulations étudiées pourront présenter des seuils d'écoulement de l'ordre de 10 Pa. Le candidat devra démontrer que la configuration proposée est adaptée à la mesure de matériaux faiblement structurés, mais également de matériaux plus visqueux, pâteux ou fortement viscoélastiques.

Le rhéomètre devra couvrir a minima :

- un couple minimal en oscillation inférieur ou égal à 1 nNm ;
- un couple maximal supérieur ou égal à 200 mNm ;
- une mesure ou un pilotage de la force normale jusqu'à au moins 50 N ;
- des mesures en rotation et en oscillation ;
- des essais en contrainte imposée, déformation imposée et vitesse imposée, ou modes équivalents ;
- des mesures de viscosité, seuil d'écoulement, thixotropie, fluage, recouvrance, relaxation, balayage en amplitude, balayage en fréquence et balayage en température dans la plage accessible avec la tranche ferme. L'affermissement de la tranche optionnelle n°1 permettra d'étendre ces mesures aux températures inférieures à la température ambiante.

Les valeurs précédentes constituent des exigences minimales. Une gamme de couple plus large, un couple minimal plus faible, une meilleure résolution angulaire, une meilleure résolution de force normale, une fréquence maximale plus élevée ou un accès plus complet aux signaux bruts seront appréciés positivement dans l'analyse technique.

5.4. Performances en DMA et valeurs attendues

Les caractéristiques techniques de l'équipement sont précisées ci-après. Les exigences expressément identifiées comme obligatoires ou minimales constituent des exigences de conformité. Les caractéristiques identifiées comme valeurs attendues servent à l'analyse comparative des offres dans les conditions précisées au présent CCTP.

Le système DMA devra permettre la mesure ou le calcul des grandeurs suivantes :

- module de stockage E' ;
- module de perte E'' ;
- facteur de perte tan δ ;
- module complexe ;
- rigidité ;
- amortissement ;
- comportement en fonction de la température ;
- comportement en fonction de la fréquence ;
- comportement en fonction du temps ;
- fluage et relaxation ;
- transitions thermiques.

Les performances techniques suivantes constituent les valeurs attendues pour l'analyse comparative des offres :

- plage de fréquence : au moins de 0,01 Hz à 100 Hz ou davantage ;
- plage de force : au moins de 0,001 N à 40 N ou davantage ;
- résolution en force : inférieure ou égale à 0,001 N ;
- course axiale utile en déplacement statique ou quasi-statique : 10 mm ou davantage ;
- amplitude maximale de déplacement en oscillation dynamique : au moins 1 mm ou davantage ;
- résolution de déplacement axial : inférieure ou égale à 0,1 µm ;

L'équipement devra permettre a minima des mesures DMA en traction et/ou flexion. Les modes compression, torsion, flexion trois points, cantilever simple ou double, ainsi que les mesures couplées axial-torsionnel seront appréciés positivement.
La course axiale utile correspond au débattement disponible de l'axe de déplacement, de la colonne ou du mors mobile permettant de modifier la distance entre les points de fixation de l'échantillon. Elle est distincte de l'amplitude de déplacement oscillatoire utilisée en DMA dynamique.
Le candidat indiquera clairement les modes DMA inclus dans la tranche ferme, les mors et fixtures fournis, les dimensions d'échantillons compatibles, ainsi que les performances effectivement accessibles en force, déplacement et fréquence. Il précisera les éventuelles limitations en fonction de la fréquence, de la température, du mode de sollicitation, des mors utilisés et du type d'échantillon.
Une performance inférieure à une valeur attendue ci-dessus ne rendra pas automatiquement l'offre irrégulière dès lors que la capacité DMA demandée demeure fonctionnelle et adaptée aux usages décrits. Elle devra être explicitement identifiée et justifiée par le candidat et sera prise en compte dans la notation de la qualité technique.
Les performances supérieures aux valeurs attendues, ainsi qu'une capacité DMA couvrant plusieurs modes d'essai, seront appréciées au regard de leur intérêt scientifique effectif pour les applications décrites dans le présent CCTP.

5.5. Contrôle thermique et extension basse température

La tranche ferme devra inclure un système de contrôle thermique compatible avec les mesures rhéologiques et DMA, permettant des essais à température ambiante et en température positive. Pour les essais DMA nécessitant des températures élevées, le système proposé devra permettre d'atteindre une température maximale d'environ 600 °C ou supérieure.

Le candidat devra préciser la plage de température accessible dans la tranche ferme, les vitesses de chauffage et de refroidissement, la stabilité et la précision thermiques, les temps de stabilisation, les modalités de calibration et la compatibilité avec les géométries rhéologiques et les accessoires DMA.
Le refroidissement sous température ambiante, notamment sous 0 °C, relève de la tranche optionnelle n°1. Le candidat devra préciser séparément les performances thermiques accessibles avec la tranche ferme et celles accessibles après affermissement de cette tranche optionnelle.
Une plage de température étendue, une bonne stabilité thermique, une faible consommation, une calibration automatisée et une bonne compatibilité avec les différents accessoires seront appréciées lors de l'évaluation.

5.6. Géométries, calibration et facilité d'utilisation

La tranche ferme devra inclure les géométries nécessaires aux mesures rhéologiques courantes sur liquides visqueux, gels, résines, silicones, suspensions et encres.

Le candidat proposera a minima :

- une géométrie plan-plan, de diamètre compris entre 25 mm et 50 mm ;
- les accessoires nécessaires au montage, à la calibration et à l'utilisation de cette géométrie.

Les autres géométries et accessoires ne sont pas exigés dans la tranche ferme. La géométrie cône-plan complémentaire relève de la tranche optionnelle n°4 ; les autres accessoires pourront être proposés comme évolutions ultérieures. Leur compatibilité avec l'équipement sera précisée par le candidat.

L'équipement devra permettre une utilisation fiable et reproductible par plusieurs utilisateurs.

Le candidat devra préciser les procédures de calibration disponibles, notamment pour le couple, la force normale, la température, les géométries et les modules DMA. Il précisera les opérations réalisables par les utilisateurs et celles nécessitant l'intervention du fournisseur. Un système de calibration automatisée ou assistée sera apprécié positivement.

L'appareil devra idéalement posséder un système de reconnaissance automatique des géométries, des accessoires et des systèmes de température, avec configuration automatique ou aide à la configuration, afin de limiter les erreurs de manipulation en contexte multi-utilisateurs.

L'absence de reconnaissance automatique ne rendra pas nécessairement l'offre non conforme, mais une solution fiable, rapide et limitant les erreurs de configuration sera appréciée positivement dans l'analyse technique.
La facilité de changement des géométries, l'absence d'outillage spécifique, la sauvegarde des configurations, l'aide logicielle à la configuration et la simplicité d'utilisation seront prises en compte dans l'analyse technique.

5.7. Logiciel d'acquisition et de traitement des données

Le logiciel devra permettre le pilotage de l'équipement, l'acquisition des données, leur traitement et leur export. Il devra être simple d'utilisation, adapté à un usage multi-utilisateurs et ne nécessitant pas de compétences informatiques particulières.

Le logiciel devra permettre a minima :

- le pilotage du rhéomètre et des modules DMA ;
- la création de protocoles expérimentaux personnalisés ;
- la réalisation d'essais automatisés ;
- l'enregistrement et l'analyse des données ;
- le traitement des données rhéologiques et DMA avec modèles théoriques adaptés ;
- l'export des résultats sous formats standards.

Une interface conviviale, la possibilité d'installer le logiciel sur plusieurs postes, l'accès aux données brutes et une base de méthodes préenregistrées seront appréciés positivement.

Le candidat précisera le nombre de licences incluses, les conditions d'installation et de mise à jour, les formats

d'export disponibles et les prérequis informatiques.

5.8. Modularité et évolutivité

L'équipement devra être évolutif afin de permettre l'ajout ultérieur de fonctionnalités et d'accessoires complémentaires, sans remplacement de l'équipement principal.
La compatibilité avec un dispositif de photoréticulation UV constitue une exigence d'évolutivité du présent marché et fait l'objet de la tranche optionnelle n°5.
Le candidat précisera également les possibilités d'évolution vers d'autres applications, notamment :

- la rhéologie des poudres ou milieux granulaires ;
- les mesures sous atmosphère contrôlée ou humidité contrôlée ;
- le couplage avec un microscope, un dispositif Raman ou tout autre système de caractérisation complémentaire.

Une forte modularité, une compatibilité avec un grand nombre d'accessoires et la possibilité d'ajouter ultérieurement des modules sans modification majeure ni remplacement complet de l'équipement seront appréciées positivement dans l'analyse technique.

Article 6 – Description des tranches optionnelles

Les tranches optionnelles correspondent à des extensions du besoin connues au moment de la consultation mais ne faisant pas partie du périmètre fonctionnel minimal de la tranche ferme. Elles devront être chiffrées séparément dans l'offre. Leur affermissement sera décidé par l'UTBM en fonction des besoins et des financements disponibles, dans le délai prévu à l'article 3.

6.1. Tranche optionnelle n°1 – Extension des capacités de refroidissement sous température ambiante

Cette tranche porte sur l'extension des capacités thermiques de l'équipement vers les températures inférieures à la température ambiante, notamment sous 0 °C. L'objectif est de permettre, selon la technologie proposée, d'atteindre une température minimale de l'ordre de -150 °C ou inférieure.
La tranche devra comprendre l'ensemble des éléments nécessaires à son fonctionnement : module de refroidissement, système d'alimentation en azote liquide ou gazeux, groupe froid ou technologie équivalente, réservoir ou dispositif de stockage si nécessaire, raccordements, éléments de régulation, dispositifs de sécurité, installation, mise en service et documentation associée.
Le candidat précisera la température minimale accessible, la technologie proposée, les consommables, les consommations, les contraintes de ventilation et de sécurité ainsi que la compatibilité avec les essais rhéologiques et DMA.

6.2. Tranche optionnelle n°2 – Extension de garantie et maintenance préventive

Cette tranche porte sur l'extension de la couverture de garantie et sur les prestations de maintenance préventive nécessaires afin d'assurer une couverture globale de l'équipement jusqu'au troisième anniversaire de la date d'admission de la mise en service de la tranche ferme.
Elle complète la garantie contractuelle incluse dans la tranche ferme. Lorsque celle-ci est limitée à la durée minimale d'un (1) an, la tranche optionnelle n°2 couvre ainsi les deuxième et troisième années suivant la mise en service.
Si le candidat propose dans la tranche ferme une durée de garantie supérieure à un an, il précisera clairement l'articulation entre cette garantie et la tranche optionnelle n°2, afin d'éviter tout chevauchement de prestations ou de facturation.
Le candidat précisera le nombre de visites préventives, les contrôles, calibrations et vérifications inclus, les pièces couvertes, les frais de déplacement, les délais d'intervention ainsi que les éventuelles conditions nécessaires au maintien de la garantie.

6.3. Tranche optionnelle n°3 – Accessoires complémentaires pour les essais DMA

Cette tranche porte sur la fourniture d'accessoires DMA complémentaires à la configuration fonctionnelle incluse dans la tranche ferme.

- un dispositif de flexion trois points adapté aux échantillons solides ;
- un dispositif ou jeu d'accessoires permettant des essais de compression en DMA sur échantillons adaptés, notamment cylindriques.

Le candidat précisera les plages d'utilisation, dimensions d'échantillons compatibles, performances, limites et éventuels accessoires nécessaires à la mise en œuvre de ces essais.

6.4. Tranche optionnelle n°4 – Géométrie cône-plan complémentaire

Cette tranche porte sur la fourniture d'une géométrie cône-plan adaptée aux mesures rhéologiques courantes et compatible avec le système de contrôle thermique proposé dans la tranche ferme.
Le candidat précisera le diamètre, l'angle, le matériau, la plage d'utilisation, les conditions de nettoyage et les éventuelles limitations associées.
Pour chaque tranche optionnelle, le prix proposé devra inclure, sauf indication contraire explicite, la livraison, l'installation, la calibration ou vérification fonctionnelle, la mise en service, la documentation et la formation complémentaire strictement nécessaires à l'utilisation des éléments ajoutés.

6.5. Tranche optionnelle n°5 – Accessoire de photoréticulation UV

Cette tranche porte sur la fourniture d'un dispositif permettant le suivi rhéologique de matériaux photopolymérisables ou photoréticulables sous irradiation UV.
La solution proposée devra être compatible avec le rhéomètre fourni dans la tranche ferme et permettre la réalisation de mesures rhéologiques simultanément à l'exposition contrôlée de l'échantillon à une source UV.
Le candidat précisera notamment :

- la technologie de la source UV proposée ;
- la gamme de longueurs d'onde accessible ;
- la plage d'intensité ou de puissance disponible ;
- les géométries compatibles ;
- les possibilités de synchronisation entre l'irradiation UV et l'acquisition rhéologique ;
- la compatibilité avec les systèmes de contrôle thermique ;
- les dispositifs de protection et de sécurité associés ;
- les consommables nécessaires ;
- les éventuelles limitations d'utilisation.

La tranche comprendra l'ensemble des accessoires nécessaires à l'installation, à la mise en service et à l'utilisation du dispositif de photoréticulation UV.

Article 7– Prestations de services associées

7.1. Installation et mise en service

L'équipement sera installé sur le site de Sevenans de l'UTBM, au sein du laboratoire ICB-CO2M, salle R104.
Le titulaire devra assurer la livraison, le déchargement, la mise en place, le raccordement, l'installation et la mise en service complète de l'équipement.

L'installation devra comprendre :

- la vérification que l'ensemble des éléments commandés sont présents et en bon état ;
- la mise en place du rhéomètre ;
- l'installation des modules DMA ;
- l'installation du système thermique ;
- le raccordement au réseau électrique ;
- le raccordement à l'air comprimé si nécessaire ;
- l'installation des dispositifs de filtration ou séchage d'air si nécessaire ;
- la connexion au système d'azote ou de refroidissement, si la tranche optionnelle n°1 est affermie ;
- l'installation du logiciel ;
- la calibration initiale ;
- la vérification des géométries ;
- la vérification des fonctions rhéologiques ;
- la vérification des fonctions DMA ;
- la démonstration de mesures rhéologiques représentatives ;
- la démonstration de mesures DMA représentatives ;
- la remise des certificats et documents associés.

Le transport, le déchargement, la manutention, le déballage, l'évacuation des emballages et la gestion des déchets liés à l'installation seront à la charge du titulaire. Le candidat devra fournir l'ensemble des prérequis d'installation dans le cadre de réponse technique.

En cas d'affermissement ultérieur d'une tranche optionnelle, le titulaire assurera la livraison, l'installation, le raccordement, la calibration ou vérification fonctionnelle et la mise en service des éléments correspondants, selon les modalités prévues dans son offre.

7.2. Documentation

Le titulaire remettra, lors de la livraison et au plus tard à la mise en service, l'ensemble des documents nécessaires à l'installation, à l'exploitation, à la maintenance et à la sécurité de l'équipement.

La documentation fournie devra être complète, à jour et adaptée à un usage en laboratoire de recherche. Elle comprendra a minima :

- un manuel d'utilisation détaillé ;
- un manuel de maintenance de premier niveau ;
- les fiches techniques de l'équipement et de ses accessoires ;
- les procédures de calibration et de vérification ;
- les certificats de calibration et de conformité ;
- la documentation relative à la sécurité et aux risques ;
- les prérequis d'installation ;
- les procédures de mise en service et d'arrêt ;
- les procédures d'utilisation du système de contrôle thermique ;
- les procédures liées à l'utilisation de l'azote ou de tout autre fluide ou gaz, si la tranche optionnelle n°1 est affermie ;
- la documentation relative au logiciel (installation, utilisation, mises à jour) ;
- les conditions de garantie et de maintenance ;
- la liste des consommables et des pièces d'usure.

La documentation sera fournie sous format électronique. Une version papier des documents essentiels à l'exploitation et à la sécurité de l'équipement devra être fournie pour mise à disposition à proximité de l'appareil.

7.3. Formation

Le titulaire devra assurer une formation initiale des utilisateurs de l'UTBM.
Cette formation devra permettre la prise en main de l'équipement et la mise en œuvre des principales méthodes de mesure en rhéologie et en DMA.

Elle devra couvrir a minima :

- la présentation générale de l'équipement ;
- les règles de sécurité ;
- l'utilisation des géométries et accessoires ;
- la réalisation de mesures rhéologiques et DMA ;
- l'utilisation du logiciel de pilotage et d'analyse ;
- les opérations de maintenance de premier niveau.

La formation initiale sera réalisée lors de la mise en service. Une formation complémentaire pourra être proposée afin d'accompagner la montée en compétence des utilisateurs.
La formation sera réalisée en français ou, à défaut, en anglais.

Article 8 – Garantie et service après-vente

La tranche ferme devra comprendre une garantie contractuelle d'au moins un (1) an à compter de l'admission

de la mise en service.
Le candidat précisera les modalités de déclaration et de suivi d'une panne, les délais indicatifs de prise en charge, de diagnostic et d'intervention sur site, les possibilités d'assistance à distance, l'organisation et la localisation du service après-vente, ainsi que les délais indicatifs d'approvisionnement des pièces nécessaires à une réparation.
Le candidat précisera également les conditions nécessaires au maintien de la garantie et la durée annoncée de support et de disponibilité des pièces détachées.
En cas d'accès à distance au système ou au réseau de l'UTBM, le titulaire devra respecter les règles de sécurité informatique et d'accès aux réseaux applicables à l'établissement.
Les conditions particulières relatives à l'extension de garantie et à la maintenance préventive de la tranche optionnelle n°2 sont définies à l'article 6.2.

Article 9 – Prestation supplémentaire éventuelle facultative – Reprise, enlèvement, valorisation ou recyclage de l'ancien équipement

9.1. Objet de la prestation supplémentaire éventuelle

Le laboratoire dispose actuellement d'un ancien équipement de type visco-analyseur / DMA, modèle MetraVib VA 2000.

La présente prestation supplémentaire éventuelle facultative porte, selon la solution proposée par le candidat et retenue par l'acheteur, sur la reprise et l'enlèvement de cet équipement, puis sa valorisation, son recyclage ou, à défaut, sa destruction.

Cette prestation est distincte de l'offre de base et vient s'y ajouter. Elle ne se substitue pas à la fourniture, à la livraison, à l'installation et à la mise en service du rhéomètre.

Les informations relatives à l'ancien équipement sont communiquées à titre indicatif. Le candidat précise les éventuelles réserves ou contraintes techniques et logistiques associées à la solution proposée.

9.2. Réponse du candidat

La réponse à cette prestation supplémentaire éventuelle est facultative. Son absence ne rend pas l'offre de base irrégulière.

Le candidat qui répond présente une proposition complète précisant :

- la solution proposée : reprise avec valorisation, enlèvement sans valorisation, recyclage ou destruction ;
- le montant de toute valorisation financière proposée ;
- les coûts éventuels d'enlèvement, de manutention, de conditionnement, de chargement, de transport et de traitement ;
- le montant net total de la prestation ;
- les modalités, le délai et les conditions d'accès nécessaires à l'enlèvement ;
- les éventuelles opérations préalables nécessaires au laboratoire ou à l'acheteur ;
- l'identité des opérateurs auxquels le transport ou le traitement serait confié, le cas échéant ;
- les justificatifs remis à l'acheteur après l'opération : attestation de prise en charge, justificatif de valorisation ou de recyclage, ou certificat de destruction.

Lorsque plusieurs solutions sont proposées, elles sont présentées et chiffrées séparément.

9.3. Conditions techniques d'intervention

La prestation comprend l'ensemble des opérations indiquées dans l'offre retenue et nécessaires à l'enlèvement de l'équipement, notamment la manutention et le chargement lorsque ces opérations sont à la charge du titulaire.

Le candidat indique les moyens matériels nécessaires, les contraintes d'accès ou de déplacement de l'équipement et les mesures de protection prévues pour éviter toute détérioration des locaux ou des biens de l'acheteur.

Le titulaire coordonne l'intervention avec le laboratoire. Il ne procède à aucun enlèvement sans accord préalable sur la date et les conditions pratiques d'intervention.

9.4. Traçabilité et justificatifs

À l'issue de la prestation, le titulaire remet à l'acheteur les justificatifs correspondant à la solution retenue et effectivement réalisée, notamment une attestation de prise en charge ainsi que, selon le cas, un justificatif de valorisation, de recyclage ou un certificat de destruction.

Article 10 – Variante facultative relative à un équipement de démonstration, d'occasion ou reconditionné

En complément de l'offre de base portant sur un équipement neuf, le candidat pourra proposer une variante portant sur un équipement de démonstration, d'occasion ou reconditionné. La présentation de cette variante est facultative. Son absence n'a aucune incidence sur la recevabilité ou l'appréciation de l'offre de base.

L'équipement proposé en variante devra permettre de répondre au besoin scientifique et fonctionnel décrit dans le présent CCTP et satisfaire aux exigences obligatoires applicables à l'équipement principal. Le candidat devra identifier clairement toute différence de performance, de fonctionnalité, d'état, de garantie, de durée de vie ou de conditions d'utilisation par rapport à l'offre de base.

Le dossier de variante précisera notamment :

- l'âge de l'équipement et sa date de première mise en service ;
- son historique d'utilisation ;
- son historique de maintenance ;
- les opérations de contrôle, remise en état ou reconditionnement réalisées ;
- les certificats de calibration ou de vérification disponibles ;
- l'état des pièces d'usure et, lorsqu'elle peut être estimée, leur durée de vie résiduelle ;
- la durée et le périmètre de la garantie proposée ;
- la disponibilité des pièces détachées ;
- les conditions de maintenance et de service après-vente ;
- la compatibilité avec les accessoires et tranches optionnelles prévus au marché ;
- les éventuelles limitations par rapport à un équipement neuf ;
- les incidences éventuelles sur les performances, la durée de vie, les délais, les coûts d'exploitation ou les possibilités d'évolution.

La variante devra être présentée de manière distincte de l'offre de base et faire l'objet d'un chiffrage séparé.
Elle sera évaluée selon les mêmes critères d'attribution que l'offre de base et ne bénéficiera d'aucune bonification du seul fait de son caractère de démonstration, d'occasion ou reconditionné.
.

Article 11 – Consommables, pièces d'usure et coût global d'utilisation

Le candidat devra fournir une liste des consommables nécessaires à l'utilisation courante de l'équipement, ainsi qu'une estimation indicative du coût global d'utilisation sur une période de cinq (5) ans.

Cette estimation devra inclure, le cas échéant :

- maintenance ;

- calibration ;
- consommables ;
- pièces d'usure ;
- mises à jour logicielles ;
- fluides ou gaz nécessaires au fonctionnement ;
- consommables liés au système thermique ;
- consommables liés à l'utilisation d'azote ;
- consommables liés aux accessoires DMA ;
- consommables liés aux tranches optionnelles proposées ;
- extensions futures éventuelles.

Article 12 – Sécurité, conformité et environnement

Le candidat devra décrire les mesures permettant de limiter l'impact environnemental de l'équipement et de son exploitation, notamment en matière de consommation énergétique et de consommables, de maintenance, de réparabilité, de disponibilité des pièces détachées, de durée de support, d'évolution de l'équipement, de limitation des déplacements, ainsi que de gestion, reprise, valorisation ou recyclage des emballages, déchets et composants remplacés. Ces éléments seront pris en compte s'ils présentent un bénéfice environnemental réel et documenté.

Le candidat devra également indiquer les principales caractéristiques liées à l'exploitation de l'équipement, notamment la consommation électrique en veille et en fonctionnement, les besoins en fluides ou gaz, les conditions d'installation et de ventilation, ainsi que les consommables nécessaires à l'utilisation courante.

Le candidat devra préciser les principaux risques associés à l'équipement ainsi que les moyens de prévention proposés, notamment en matière de sécurité électrique, thermique, cryogénique, d'utilisation de gaz (dont l'azote), de pièces mobiles et de manipulation des échantillons.

L'équipement proposé devra être conforme aux normes et réglementations applicables aux équipements de laboratoire et aux équipements électriques en vigueur au moment de la publication de la consultation.

Article 13 – Sous-traitance

Le titulaire du marché pourra sous-traiter à des tiers l'exécution de certaines prestations. L'UTBM souhaite connaître la part du marché public que le candidat a l'intention de sous-traiter. Le cas échéant, cette donnée sera indiquée dans le cadre de réponse technique du candidat.

Le titulaire d'un marché public peut, dans les conditions prévues par l'article L2193-35 du code de la commande publique, sous-traiter l'exécution de certaines parties de son marché public à condition d'avoir obtenu de l'acheteur l'acceptation de chaque sous-traitant et l'agrément de ses conditions de paiement.

Toutefois, l'acheteur interdit la sous-traitance sur les prestations de mise en service et le service après-vente.