

## **Préavis d'adjudication de contrat (PAC)**

**23-58021**

### **Calorimètre différentiel à balayage (DSC) et analyseur thermogravimétrique (TGA)**

#### 1. Préavis d'adjudication de contrat (PAC)

Le PAC est un avis public informant la collectivité des fournisseurs qu'un ministère ou organisme a l'intention d'attribuer un contrat pour des biens, des services ou des travaux de construction à un fournisseur sélectionné à l'avance, ce qui permet aux autres fournisseurs de signaler leur intérêt à soumissionner en présentant un énoncé de capacités. Si aucun fournisseur ne présente un énoncé de capacités qui satisfait aux exigences établies dans le PAC, au plus tard à la date de clôture indiquée dans le PAC, l'agent ou l'agente de négociation des contrats peut procéder à l'attribution du contrat au fournisseur sélectionné à l'avance.

#### 2. Définition des besoins

Le Conseil national de recherches du Canada a besoin d'acquérir un (1) calorimètre différentiel à balayage (DSC) et un (1) analyseur thermogravimétrique (TGA). Le DSC sert à analyser les propriétés thermiques de polymères, de composites et de divers matériaux. Il doit offrir une fonction de modulation de la température pour permettre de séparer les transitions qui se chevauchent et les événements thermiques complexes. Le TGA sert à surveiller les variations de la masse d'un matériau échantillon avec le temps, pendant que la température change. Il permet d'étudier les mécanismes de dégradation et la cinétique de la réaction ainsi que de déterminer la teneur en matières organiques et inorganiques de l'échantillon.

#### 3. Critères d'évaluation de l'énoncé de capacités (exigences essentielles minimales)

##### **Critères pour le DSC**

- La conception du DSC doit être de type « flux de chaleur », c'est-à-dire que l'échantillon et le matériau de référence sont mesurés dans le même four, sur des platines distinctes.
- Le DSC doit employer des détecteurs de température de surface situés directement sous les emplacements de l'échantillon et du matériau de référence, et non des thermopiles ou des thermomètres à résistance de platine.

- Le four du DSC doit être en argent et muni de bobines de chauffage en platine.
- Le DSC doit comprendre un troisième thermocouple, isolé thermiquement de l'échantillon et du matériau de référence, qui offre un point de référence objectif pour le contrôle de la température.
- La cellule du DSC doit comprendre des composants électroniques intégrés à température contrôlée pour assurer la stabilité du traitement des signaux.
- Le DSC doit offrir la commande intégrée de la distribution du gaz de purge pour au moins deux gaz installés simultanément. Cette capacité doit être intégrée à l'appareil (c.-à-d. qu'elle ne doit pas provenir d'un élément distinct), et ne doit pas nécessiter de tube externe pour l'acheminement du gaz entre les composants de commande et la cellule du DSC. Le débit des gaz de purge doit pouvoir être programmé dans le logiciel d'exploitation et être compris dans le fichier de données comme un signal enregistré. La commande de la distribution des gaz doit permettre le passage automatisé d'un gaz à l'autre pendant une expérience.
- Le gaz de purge est chauffé préalablement à son entrée dans l'enceinte de l'échantillon et balayé sur l'échantillon pour assurer son interaction optimale avec celui-ci. Par conception, tout l'oxygène est purgé des « espaces morts » de la cellule; rien ne dépend de la diffusion du gaz de purge.
- Les fichiers de données doivent comprendre la température mesurée par les capteurs, et non la température calculée. De cette manière, l'utilisateur connaît la température réelle de l'échantillon lors d'expériences employant des vitesses d'échauffement différentes, et les températures de transition sont précises et exactes.
- Le DSC doit permettre d'étalonner la température en utilisant jusqu'à cinq points.
- Le DSC doit offrir une fonction de modulation de la température pour permettre de séparer les transitions qui se chevauchent et les événements thermiques complexes. La modulation de la température doit être strictement périodique pour assurer le contrôle continu du régime permanent et la reproductibilité exacte des expériences; des perturbations aléatoires de la température ne sont pas acceptables. L'utilisateur doit pouvoir voir les signaux suivants en temps réel pendant l'expérience : flux de chaleur total, capacité calorifique totale, capacité calorifique réversible, flux de chaleur réversible, flux de chaleur non réversible (cinétique), température modulée, flux de chaleur modulé, phase du flux de chaleur, angle de l'onde sinusoïdale de référence, amplitude de la température, amplitude du flux de chaleur.

### **Critères pour le TGA**

- Le TGA doit employer un flux horizontal de gaz de purge pour réduire au minimum les effets de poussée du gaz et assurer une alimentation directe aux fins de l'analyse du gaz dégagé.

- Les fichiers de données doivent comprendre la température mesurée de l'échantillon, et non la température calculée. De cette manière, l'utilisateur connaît la température réelle de l'échantillon lors d'expériences employant des vitesses d'échauffement différentes, et les températures de transition sont précises et exactes.
- Le TGA doit avoir une conception avec thermocouple unique et utiliser en continu la température mesurée de l'échantillon pour contrôler le four, de manière à réduire au minimum le décalage thermique.
- Le TGA doit offrir la capacité éprouvée d'étalonner la température en utilisant jusqu'à cinq points, pour assurer une mesure de température de précision supérieure sur une large plage de températures. Il doit permettre d'étalonner la température du point de Curie à l'aide d'un aimant externe.
- Le TGA doit avoir une conception verticale avec compensation à zéro pour assurer la pesée exacte, précise et fiable des échantillons. Il doit être bien isolé, mis à la terre, dégazé séparément, et thermiquement isolé du four. Ces caractéristiques sont essentielles pour une performance élevée en matière de ligne de base.
- La conception du four doit comprendre un système de dégazage horizontal muni d'un module de distribution de gaz permettant de commander très précisément et exactement le débit des gaz de purge et de changer de gaz. Le logiciel du système doit assurer la correction automatique de la poussée aérostatique pour la température et le débit des gaz.
- Le four doit être de type four en céramique à faible masse bobiné, ou four à revêtement de quartz pour l'analyse des gaz émis.
- Distributeur de gaz : Commande intégrée de la distribution du gaz de purge pour quatre gaz installés simultanément. Cette capacité doit être intégrée à l'appareil (c.-à-d. qu'elle ne doit pas provenir d'un élément distinct). Le débit des gaz de purge doit pouvoir être programmé dans le logiciel d'exploitation et être compris dans le fichier de données comme un signal enregistré. La commande de la distribution des gaz doit permettre de changer de gaz de façon automatisée pendant une expérience. Un accessoire en option doit permettre de combiner des mélanges binaires de gaz dans des proportions qu'il est possible de régler.
- Tout fournisseur intéressé doit démontrer au moyen d'un énoncé de capacités que son *produit/équipement/système (selon le cas)* satisfait aux exigences suivantes :

Le **DSC** doit respecter ou dépasser les spécifications techniques suivantes :

- Arc de la ligne de base (-50 °C à 300 °C) : < 100 μW**  
*Défini comme le plus grand écart entre une ligne de base plate tracée et le point maximal de la ligne de base de l'appareil, sans aucun lissage ni soustraction du zéro.*
- Répétabilité de la ligne de base (-50 °C à 300 °C) : < 40 μW**  
*Définie comme l'écart-type moyen d'au moins 10 balayages de cellule vide pour traçage de la ligne de base (données recueillies à des intervalles de 1 °C), avec ouverture et fermeture du couvercle entre chaque essai.*
- Exactitude de la ligne de base (-50 °C à 300 °C) : ±75 μW**  
*Définie comme l'erreur maximale permise par rapport à la valeur théorique (0 μW) de toute valeur mesurée de la ligne de base sur la plage de température indiquée.*
- Résolution numérique du flux de chaleur : 0,001 μW**  
*Définie comme le plus petit écart mesurable entre deux valeurs adjacentes.*
- Bruit de la ligne de base (-50 °C à 300 °C) : < 0,2 μW**  
*Défini comme la valeur RMS moyenne du bruit sur la plage de température indiquée.*
- Exactitude de la température : ± 0,1 °C**  
*Définie comme l'écart-type de l'erreur mesurée (au moins 10 essais avec échantillon répété après l'étalonnage de la température) pour la température de départ, dans le cas de mesures effectuées pour la fusion de l'indium à une vitesse d'échauffement de 10 °C/min, en retirant et remplaçant l'échantillon entre chaque essai.*
- Précision de la température : ± 0,01 °C**  
*Définie comme l'écart-type de la valeur mesurée de la température de départ de la fusion de l'indium, pour au moins 10 essais, sans toucher à l'échantillon entre les essais.*
- Répétabilité de la température : ± 0,1 °C**  
*Définie comme l'écart-type de la valeur mesurée de la température de départ de la fusion de l'indium, pour au moins 10 essais, en retirant et remplaçant l'échantillon entre chaque essai.*
- Précision de l'enthalpie : ± 0,1 %**  
*Définie comme l'écart-type relatif de l'enthalpie mesurée lors d'au moins 10 essais exécutés avec un échantillon d'indium, sans toucher à l'échantillon entre les essais.*
- Répétabilité de l'enthalpie : ± 0,4 %**  
*Définie comme l'écart-type relatif de l'enthalpie mesurée lors d'au moins 10 essais exécutés avec un échantillon d'indium, en retirant et remplaçant l'échantillon entre chaque essai.*
- Rapport de réponse de l'indium : ≥ 8**  
*Défini comme le rapport entre la hauteur et la largeur d'un pic de fusion de l'indium pour un échantillon de 1 ± 0,02 mg soumis à une vitesse d'échauffement de 10 °C/min sous atmosphère d'azote (N<sub>2</sub>), selon les données mesurées telles qu'elles ont été recueillies par l'appareil, sans manipulation après l'essai.*

Le **TGA** doit respecter ou dépasser les spécifications techniques suivantes :

- **Capacité de charge (échantillon) : 1 000 mg**  
*Définie comme le poids mesurable maximal d'un échantillon (indépendamment des plateaux).*
- **Étendue de pesée dynamique : 1 000 mg**  
*Définie comme le changement de poids mesurable maximal (indépendamment des plateaux).*
- **Précision de la pesée :  $\pm 0,01$  %**  
*Définie comme l'écart-type d'au moins 10 mesures d'un poids étalon de 100 mg, avec retrait et remplacement de l'échantillon entre chaque mesure.*
- **Dérive dynamique de la ligne de base (50 °C à 1 000 °C) : < 25  $\mu$ g, avec des plateaux en platine**  
*Définie comme l'écart maximal entre le plus petit poids mesuré et le plus grand poids mesuré d'un plateau en platine vide, chauffé à une vitesse de 20 °C/min sous atmosphère d'azote en circulation (sans soustraction du zéro).*
- **Résolution du signal : 0,002  $\mu$ g**  
*Définie comme le plus petit écart mesurable entre deux valeurs adjacentes.*
- **Sensibilité : 0,1  $\mu$ g (1 ppm)**  
*Définie comme le triple de la valeur RMS moyenne du bruit sur la plage de température allant de 50 °C à 1 000 °C.*
- **Plage de température : température ambiante à 1 000 °C**  
*Définie comme la température mesurée par le thermocouple de l'échantillon (pas la température du four ni la température programmée).*
- **Exactitude de la température :  $\pm 1$  °C**  
*Définie comme l'écart-type de l'erreur mesurée (au moins 10 essais avec échantillon répété après l'étalonnage de la température) pour la température de départ d'un point de Curie du nickel mesurée à une vitesse d'échauffement de 10 °C/min, en retirant et remplaçant l'échantillon entre chaque essai.*
- **Précision dynamique de la température :  $\pm 1$  °C**  
*Définie comme l'écart-type de la température mesurée du point de Curie pour au moins 10 essais avec un échantillon de nickel, en retirant et remplaçant l'échantillon entre chaque essai.*
- **Précision de l'isothermie :  $\pm 0,1$  °C**
- **Refroidissement du four : air forcé, de 1 000 °C à 50 °C en moins de 12 min**

#### 4. Applicabilité des accords commerciaux au marché

Le présent marché est assujéti aux accords commerciaux suivants :

- Accord de libre-échange canadien (ALEC)
- Accord de libre-échange Canada-Chili (ALECC)
- Accord de libre-échange Canada-Colombie
- Accord de libre-échange Canada-Honduras
- Accord de libre-échange Canada-Corée
- Accord de libre-échange Canada-Panama

#### 5. Marché réservé en vertu de la Stratégie d'approvisionnement auprès des entreprises autochtones

S.O.

#### 6. Entente(s) sur les revendications territoriales globales

S.O.

#### 7. Justification du recours à un fournisseur sélectionné à l'avance

Notre nouvelle installation de recherche travaillera en étroite collaboration avec une autre installation de recherche fédérale pour amener les formulations et conceptions de cette dernière à un niveau semi-industriel. Pour réduire les incohérences dans les données de caractérisation, nous devons nous procurer l'équipement de caractérisation auprès du même fournisseur. Comme l'autre installation possède un DSC et un TGA de TA Instruments, nous souhaitons acquérir ces deux appareils auprès de TA Instruments pour éliminer l'effet que l'équipement de caractérisation peut avoir sur les résultats. De plus, notre principal client industriel a acquis son équipement de caractérisation thermique auprès de TA Instruments; il nous est donc essentiel de faire de même afin d'éliminer l'effet que peut avoir la conception de ces appareils sur les données de caractérisation et d'assurer la cohérence et l'harmonie avec les deux extrémités des processus.

#### 8. Exception(s) au Règlement sur les marchés de l'État

L'exception suivante au *Règlement sur les marchés de l'État* est invoquée pour le présent marché en vertu du paragraphe 6d) du Règlement : « les cas où le marché ne peut être exécuté que par une seule personne ».

9. Exclusions et/ou raisons justifiant le recours à l'appel d'offres limité

Les exclusions ou raisons qui justifient le recours à un appel d'offres limité suivantes sont invoquées en vertu des accords suivants :

- a. Accord de libre-échange canadien (ALEC) – sous-alinéa 513(1)b)(iii) : l'absence de concurrence pour des raisons techniques;
- b. Accord de libre-échange Canada-Colombie – sous-alinéa 1409(1)b)(iii) : l'absence de concurrence pour des raisons techniques;
- c. Accord de libre-échange Canada-Honduras – sous-alinéa 17.11(2)b)(iii) : il n'existe pas de concurrence pour des raisons techniques;
- d. Accord de libre-échange Canada-Corée – incorporation par renvoi du Protocole de l'OMC portant Amendement de l'AMP, sous-alinéa XIII(1)b)(iii) : absence de concurrence pour des raisons techniques;
- e. Accord de libre-échange Canada-Panama – sous-alinéa 16.10(1)b)(iii) : il y a absence de concurrence pour des raisons techniques;

10. Titre de propriété intellectuelle

S.O.

11. Période du contrat proposé ou date de livraison

- o Le *produit/le système/l'équipement (selon le cas)* doit être livré le 29 septembre 2023.

12. Coût estimatif du marché proposé

La valeur estimative du marché, y compris toutes les options, est de 168 000,00 \$ (TPS/TVH en sus).

13. Nom et adresse du fournisseur sélectionné à l'avance

TA Instruments-Waters LLC  
159 Lukens Dr.  
New Castle, DE 19720

#### 14. Droit des fournisseurs de présenter un énoncé de capacités

Les fournisseurs qui estiment être pleinement qualifiés et prêts à fournir les biens, les services ou les services de construction décrits dans ce PAC peuvent présenter par écrit un énoncé de capacités à la personne-ressource dont le nom figure dans le présent avis, au plus tard à la date de clôture, aussi précisée dans cet avis. L'énoncé de capacités doit clairement démontrer que le fournisseur satisfait aux exigences énumérées.

#### 15. Date de clôture pour la présentation d'un énoncé de capacités

Les énoncés de capacités ne seront plus acceptés après le 22 juin 2023, à 14 h (HE).

#### 16. Demandes de renseignements et présentation des énoncés de capacités

Les demandes de renseignements et les énoncés de capacités doivent être présentés à :

Nom : Kacendra Dion

Titre : Agente d'approvisionnement

Organisation : Conseil national de recherches du Canada

Téléphone : 438-324-8125

Courriel : Kacendra.Dion@cnrc-nrc.gc.ca