

**RETURN BIDS TO:  
RETOURNER LES SOUMISSIONS À:**

**Bid Receiving  
PWGSC  
33 City Centre Drive  
Suite 480  
Mississauga  
Ontario  
L5B 2N5  
Bid Fax: (905) 615-2095**

**REQUEST FOR PROPOSAL  
DEMANDE DE PROPOSITION**

**Proposal To: Public Works and Government  
Services Canada**

We hereby offer to sell to Her Majesty the Queen in right of Canada, in accordance with the terms and conditions set out herein, referred to herein or attached hereto, the goods, services, and construction listed herein and on any attached sheets at the price(s) set out therefor.

**Proposition aux: Travaux Publics et Services  
Gouvernementaux Canada**

Nous offrons par la présente de vendre à Sa Majesté la Reine du chef du Canada, aux conditions énoncées ou incluses par référence dans la présente et aux annexes ci-jointes, les biens, services et construction énumérés ici sur toute feuille ci-annexée, au(x) prix indiqué(s).

**Comments - Commentaires**

<b>Title - Sujet</b> Instrument de mesure de la diffusiv	
<b>Solicitation No. - N° de l'invitation</b> 23584-130711/A	<b>Date</b> 2013-05-28
<b>Client Reference No. - N° de référence du client</b> 23584-130711	
<b>GETS Reference No. - N° de référence de SEAG</b> PW-\$TOR-031-6280	
<b>File No. - N° de dossier</b> TOR-3-36022 (031)	<b>CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME</b>
<b>Solicitation Closes - L'invitation prend fin at - à 02:00 PM on - le 2013-07-08</b>	<b>Time Zone Fuseau horaire</b> Eastern Daylight Saving Time EDT
<b>F.O.B. - F.A.B.</b> <b>Plant-Usine:</b> <input type="checkbox"/> <b>Destination:</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Other-Autre:</b> <input type="checkbox"/>	
<b>Address Enquiries to: - Adresser toutes questions à:</b> Schmidt, Jeff	<b>Buyer Id - Id de l'acheteur</b> tor031
<b>Telephone No. - N° de téléphone</b> (905) 615-2058 ( )	<b>FAX No. - N° de FAX</b> (905) 615-2060
<b>Destination - of Goods, Services, and Construction:</b> <b>Destination - des biens, services et construction:</b> See Herein	

**Instructions: See Herein**

**Instructions: Voir aux présentes**

**Vendor/Firm Name and Address**

**Raison sociale et adresse du  
fournisseur/de l'entrepreneur**

<b>Delivery Required - Livraison exigée</b> 2013-12-31	<b>Delivery Offered - Livraison proposée</b>
<b>Vendor/Firm Name and Address</b> <b>Raison sociale et adresse du fournisseur/de l'entrepreneur</b>	
<b>Telephone No. - N° de téléphone</b> <b>Facsimile No. - N° de télécopieur</b>	
<b>Name and title of person authorized to sign on behalf of Vendor/Firm (type or print)</b> <b>Nom et titre de la personne autorisée à signer au nom du fournisseur/ de l'entrepreneur (taper ou écrire en caractères d'imprimerie)</b>	
<b>Signature</b>	<b>Date</b>

**Issuing Office - Bureau de distribution**

Public Works and Government Services Canada  
Ontario Region  
33 City Centre Drive  
Suite 480  
Mississauga  
Ontario  
L5B 2N5

## **TABLE DES MATIÈRES**

### **PARTIE 1 - RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX**

1. Exigences relatives à la sécurité
2. Besoin
3. Visite facultative des lieux
4. Compte rendu

### **PARTIE 2 - INSTRUCTIONS À L'INTENTION DES SOUMISSIONNAIRES**

1. Instructions, clauses et conditions uniformisées
2. Présentation des soumissions
3. Demandes de renseignements en période de soumission
4. Lois applicables

### **PARTIE 3 - INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION DES SOUMISSIONS**

1. Instructions pour la préparation des soumissions

### **PARTIE 4 - PROCÉDURES D'ÉVALUATION ET MÉTHODE DE SÉLECTION**

1. Procédures d'évaluation
2. Méthode de sélection

### **PARTIE 5 - ATTESTATIONS**

1. Attestations obligatoires préalables à l'attribution du contrat

### **PARTIE 6 - CLAUSES DU CONTRAT SUBSÉQUENT**

1. Exigences relatives à la sécurité
2. Besoin
3. Clauses et conditions uniformisées
4. Durée du contrat
5. Responsables
6. Paiement
7. Instructions relatives à la facturation
8. Attestations
9. Lois applicables
10. Ordre de priorité des documents
11. Assurance

### **Liste des annexes**

Annexe A	Besoin
Annexe B	Base de paiement
Annexe C	Plan d'essai d'acceptation
Annexe D	LTM-CANMET : renseignements sur l'immeuble
Annexe E	Table et avis de substances désignées ou dangereuses dans le cadre du projet

## **PARTIE 1 - RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX**

### **1. Exigences relatives à la sécurité**

Cette demande de soumissions ne comporte aucune exigence relative à la sécurité.

### **2. Besoin**

Le besoin est décrit en détail à l'article 2 des clauses du contrat éventuel.

### **3. Visite facultative des lieux**

Il est recommandé que le soumissionnaire ou un représentant de ce dernier visite les lieux d'exécution des travaux. Des dispositions ont été prises pour la visite des lieux d'exécution des travaux, qui aura lieu le 12 juin 2013, à 10:00 AM, Ressources naturelles Canada, CanmetMATÉRIAUX, 183, chemin Longwood Sud Hamilton (Ontario) L8P 0A5). Les soumissionnaires sont priés de communiquer avec l'autorité contractante 5 jours avant la visite prévue, pour confirmer leur présence et fournir le nom des personnes qui assisteront à la visite. On pourrait demander aux soumissionnaires de signer une feuille de présence. Aucun autre rendez-vous ne sera accordé aux soumissionnaires qui ne participeront pas à la visite ou qui n'envoieront pas de représentant. Les soumissionnaires qui ne participeront pas à la visite pourront tout de même présenter une soumission. Toute précision ou tout changement apporté à la demande de soumissions à la suite de la visite des lieux sera inclus dans la demande de soumissions, sous la forme d'une modification.

### **4. Compte rendu**

Les soumissionnaires peuvent demander un compte rendu des résultats du processus de demande de soumissions. Les soumissionnaires devraient en faire la demande à l'autorité contractante dans les 15 jours ouvrables, suivant la réception des résultats du processus de demande de soumissions. Le compte rendu peut être fourni par écrit, par téléphone ou en personne.

---

## **PARTIE 2 - INSTRUCTIONS À L'INTENTION DES SOUMISSIONNAIRES**

### **1. Instructions, clauses et conditions uniformisées**

Toutes les instructions, clauses et conditions identifiées dans la demande de soumissions par un numéro, une date et un titre sont reproduites dans le *Guide des clauses et conditions uniformisées d'achat* (<https://achatsetventes.gc.ca/politiques-et-lignes-directrices/guide-des-clauses-et-conditions-uniformisees-d-achat>) publié par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada.

Les soumissionnaires qui présentent une soumission s'engagent à respecter les instructions, les clauses et les conditions de la demande de soumissions, et acceptent les clauses et les conditions du contrat subséquent.

Le document 2003 (2012-11-19) Instructions uniformisées - biens ou services - besoins concurrentiels, est incorporé par renvoi dans la demande de soumissions et en fait partie intégrante.

Le paragraphe 5.4 du document 2003, Instructions uniformisées - biens ou services - besoins concurrentiels, est modifié comme suit :

Supprimer : soixante (60) jours

Insérer : quatre-vingt-dix (90) jours

### **2. Présentation des soumissions**

Les soumissions doivent être présentées uniquement au Module de réception des soumissions de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) au plus tard à la date, à l'heure et à l'endroit indiqués à la page 1 de la demande de soumissions.

### **3. Demandes de renseignements - en période de soumission**

Toutes les demandes de renseignements doivent être présentées par écrit à l'autorité contractante au moins dix (10) jours civils avant la date de clôture des soumissions. Pour ce qui est des demandes de renseignements reçues après ce délai, il est possible qu'on ne puisse pas y répondre.

Les soumissionnaires devraient citer le plus fidèlement possible le numéro de l'article de la demande de soumissions auquel se rapporte la question et prendre soin d'énoncer chaque question de manière suffisamment détaillée pour que le Canada puisse y répondre avec exactitude. Les demandes de renseignements techniques qui ont un caractère exclusif doivent porter clairement la mention « exclusif » vis-à-vis de chaque article pertinent. Les éléments portant la mention « exclusif » feront l'objet d'une discrétion absolue, sauf dans les cas où le Canada considère que la demande de renseignements n'a pas un caractère exclusif. Dans ce cas, le Canada peut réviser les questions ou peut demander au soumissionnaire de le faire, afin d'en éliminer le caractère exclusif, et permettre la transmission des réponses à tous les soumissionnaires. Le Canada peut ne pas répondre aux demandes de renseignements dont la formulation ne permettrait pas de les diffuser à tous les soumissionnaires.

### **4. Lois applicables**

Tout contrat subséquent sera interprété et régi selon les lois en vigueur en Ontario, et les relations entre les parties seront déterminées par ces lois.

À leur discrétion, les soumissionnaires peuvent indiquer les lois applicables d'une province ou d'un territoire canadien de leur choix, sans que la validité de leur soumission ne soit mise en question, en supprimant le nom de la province ou du territoire canadien précisé et en insérant le nom de la province ou

Solicitation No. - N° de l'invitation

23584-130711/A

Amd. No. - N° de la modif.

Buyer ID - Id de l'acheteur

tor031

Client Ref. No. - N° de réf. du client

23584-130711

File No. - N° du dossier

TOR-3-36022

CCC No./N° CCC - FMS No/ N° VME

---

du territoire canadien de leur choix. Si aucun changement n'est indiqué, cela signifie que les soumissionnaires acceptent les lois applicables indiquées.

---

## **PARTIE 3 - INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION DES SOUMISSIONS**

### **1. Instructions pour la préparation des soumissions**

Le Canada demande que les soumissionnaires fournissent leur soumission en sections distinctes, comme suit :

Section I : Soumission technique (3 copies papier)

Section II : Soumission financière (1 copie papier)

Section III : Attestations (1 copie papier)

Les prix doivent figurer dans la soumission financière seulement. Aucun prix ne doit être indiqué dans une autre section de la soumission.

Le Canada demande que les soumissionnaires suivent les instructions de présentation décrites ci-après pour préparer leur soumission.

- a) utiliser du papier de 8,5 po x 11 po (216 mm x 279 mm);
- b) utiliser un système de numérotation correspondant à celui de la demande de soumissions.

En avril 2006, le Canada a approuvé une politique exigeant que les agences et ministères fédéraux prennent les mesures nécessaires pour incorporer les facteurs environnementaux dans le processus d'approvisionnement Politique d'achats écologiques (<http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ecologisation-greening/achats-procurement/politique-policy-fra.html>). Pour aider le Canada à atteindre ses objectifs, les soumissionnaires devraient :

- 1) utiliser du papier de 8,5 po x 11 po (216 mm x 279 mm) contenant des fibres certifiées provenant d'un aménagement forestier durable et contenant au moins 30 % de matières recyclées; et
- 2) utiliser un format qui respecte l'environnement: impression noir et blanc, recto-verso/à double face, broché ou agrafé, sans reliure Cerlox, reliure à attaches ni reliure à anneaux.

#### **Section I : Soumission technique**

Dans leur soumission technique, les soumissionnaires devraient expliquer et démontrer comment ils entendent répondre aux exigences et comment ils réaliseront les travaux.

#### **Section II : Soumission financière**

Les soumissionnaires doivent présenter leur soumission financière en conformité avec la base de paiement. Le montant total des taxes applicables doit être indiqué séparément.

#### **Section III : Attestations**

Les soumissionnaires doivent présenter les attestations exigées à la Partie 5.

## **PARTIE 4 - PROCÉDURES D'ÉVALUATION ET MÉTHODE DE SÉLECTION**

### **1. Procédures d'évaluation**

- a) Les soumissions reçues seront évaluées par rapport à l'ensemble des exigences de la demande de soumissions, incluant les critères d'évaluation techniques et financiers.
- b) Une équipe d'évaluation composée de représentants du Canada évaluera les soumissions.

#### **1.1 Évaluation technique**

##### **1.1.1 Critères techniques obligatoires**

- 1. Le soumissionnaire doit satisfaire à tous les critères obligatoires figurant à la section 12, Exigences obligatoires relatives à l'équipement et à la section 13, Exigences obligatoires relatives à l'échangeur de chaleur et au refroidisseur à l'annexe A, Besoin.
- 2. Le soumissionnaire doit fournir avec sa soumission la marque et le modèle de l'instrument proposé et indiquer clairement et en détail comment chaque caractéristique satisfait à l'exigence.
- 3. L'offrant doit remplir et présenter avec sa soumission l'annexe E, Tableau et avis relatifs aux substances désignées et/ou dangereuses du projet.

#### **1.2 Évaluation financière**

- 1. Les soumissionnaires doivent joindre l'annexe B, Base de paiement dûment remplie à leur soumission avant la date de clôture de la soumission;
- 2. Clause du *Guide des CCUA* A0220T (2013-04-25) Évaluation du prix.

### **2. Méthode de sélection**

- 2.1** Clause du *Guide des CCUA* A0220T (2010-05-16) Méthode de sélection - critères techniques obligatoires

---

## **PARTIE 5 - ATTESTATIONS**

Pour qu'un contrat leur soit attribué, les soumissionnaires doivent fournir les attestations exigées et la documentation connexe. Le Canada déclarera une soumission non recevable si les attestations exigées et la documentation connexe ne sont pas remplies et fournies tel que demandé.

Le Canada pourra vérifier l'authenticité des attestations fournies par les soumissionnaires durant la période d'évaluation des soumissions (avant l'attribution d'un contrat) et après l'attribution du contrat. L'autorité contractante aura le droit de demander des renseignements supplémentaires pour s'assurer que les soumissionnaires respectent les attestations avant l'attribution d'un contrat. La soumission sera déclarée non recevable si on constate que le soumissionnaire a fait de fausses déclarations, sciemment ou non. Le défaut de respecter les attestations, de fournir la documentation connexe ou de donner suite à la demande de renseignements supplémentaires de l'autorité contractante aura pour conséquence que la soumission sera déclarée non recevable.

### **1. Attestations obligatoires préalables à l'attribution du contrat**

#### **1.1 Code de conduite et attestations - documentation connexe**

En présentant une soumission, le soumissionnaire atteste que le soumissionnaire et ses affiliés respectent les dispositions stipulées à l'article 01 Code de conduite et attestations - soumission des instructions uniformisées 2003. La documentation connexe requise à cet égard, assistera le Canada à confirmer que les attestations sont véridiques.

### **2. Attestations additionnelles préalables à l'attribution du contrat**

Les attestations énumérées ci-dessous devraient être remplies et fournies avec la soumission mais elles peuvent être fournies plus tard. Si l'une de ces attestations n'est pas remplie et fournie tel que demandé, l'autorité contractante en informera le soumissionnaire et lui donnera un délai afin de se conformer aux exigences. Le défaut de répondre à la demande de l'autorité contractante et de se conformer aux exigences dans les délais prévus aura pour conséquence que la soumission sera déclarée non recevable.

#### **2.1 Programme de contrats fédéraux - attestation plus de 25 000\$ et moins de 200 000\$**

Les fournisseurs qui sont assujettis au Programme de contrats fédéraux (PCF) et qui ont été déclarés entrepreneurs non admissibles par Ressources humaines et Développement des compétences Canada (RHDCC) n'ont plus le droit d'obtenir des contrats du gouvernement fédéral au-delà du seuil prévu par le Règlement sur les marchés de l'État pour les demandes de soumissions. Les fournisseurs peuvent être déclarés entrepreneurs non admissibles soit parce que RHDCC a constaté leur non-conformité ou parce qu'ils se sont retirés volontairement du PCF pour une raison autre que la réduction de leur effectif à moins de 100 employés. Toute soumission présentée par un entrepreneur non admissible, y compris une soumission présentée par une coentreprise dont un membre est un entrepreneur non admissible, sera déclarée non recevable.

Le soumissionnaire, ou, si le soumissionnaire est une coentreprise le membre de la coentreprise, atteste comme suit sa situation relativement au PCF :

Le soumissionnaire ou le membre de la coentreprise :

a. ( ) n'est pas assujetti au PCF, puisqu'il compte un effectif de moins de 100 employés à temps plein ou à temps partiel permanents et/ou temporaires, ayant travaillé 12 semaines ou plus au Canada;



Solicitation No. - N° de l'invitation

23584-130711/A

Amd. No. - N° de la modif.

Buyer ID - Id de l'acheteur

tor031

Client Ref. No. - N° de réf. du client

23584-130711

File No. - N° du dossier

TOR-3-36022

CCC No./N° CCC - FMS No/ N° VME

---

b. ( ) n'est pas assujetti au PCF, puisqu'il est un employeur réglementé en vertu de la Loi sur l'équité en matière d'emploi, L.C. 1995, ch. 44;

c. ( ) est assujetti aux exigences du PCF, puisqu'il compte un effectif de 100 employés ou plus à temps plein, ou à temps partiel permanents, et/ou temporaires ayant travaillé 12 semaines ou plus au Canada, mais n'a pas obtenu de numéro d'attestation de RHDCC puisqu'il n'a jamais soumissionné pour des contrats de 200 000 \$ ou plus.

d. ( ) n'a pas été déclaré entrepreneur non admissible par RHDCC et possède un numéro d'attestation valide, à savoir le numéro : \_\_\_\_\_ .

Des renseignements supplémentaires sur le PCF sont offerts sur le site Web de RHDCC.

---

## PARTIE 6 - CLAUSES DU CONTRAT SUBSÉQUENT

### 1. Exigences relatives à la sécurité

Ce contrat ne comporte aucune exigence relative à la sécurité.

### 2. Besoin

L'entrepreneur doit fournir les articles décrits à l'annexe A, Besoin.

### 3. Clauses et conditions uniformisées

Toutes les clauses et conditions identifiées dans le contrat par un numéro, une date et un titre, sont reproduites dans le *Guide des clauses et conditions uniformisées d'achat* (<https://ccua-sacc.tpsgc-pwgsc.gc.ca/pub/acho-fra.jsp>) [achatsetventes.gc.ca/politiques-et-lignes-directrices/guide-des-clauses-et-conditions-uniformisees-d-achat](https://ccua-sacc.tpsgc-pwgsc.gc.ca/pub/acho-fra.jsp)) publié par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada.

#### 3.1 Conditions générales

2010A (2013-04-25), Conditions générales - biens (complexité moyenne) s'appliquent au contrat et en font partie intégrante.

#### 3.2 Conditions générales supplémentaires

4001 (2013-01-28) Achat, location et maintenance de matériel, s'appliquent au contrat et en font partie intégrante.

### 4. Durée du contrat

#### 4.1 Période du contrat

La période du contrat commencera à la date du contrat et se terminera deux années après l'approbation des essais d'acceptation du site (*à remplir à l'attribution du contrat*).

#### 4.1 Date de livraison

Tous les biens livrables doivent être reçus dans les 12 semaines suivant l'attribution du contrat.

### 5. Responsables

#### 5.1 Autorité contractante

L'autorité contractante pour le contrat est :

Nom : Jeff Schmidt  
Titre : Agent d'approvisionnement  
Organisation : Travaux publics et Services gouvernementaux Canada  
Adresse : 33 promenade City Centre, piece 480 Mississauga, ON L5B 2N5  
  
Téléphone : 905-615-2058  
Télécopieur : 905-615-2060  
Courriel : jeff.schmidt@tpsgc.gc.ca

L'autorité contractante est responsable de la gestion du contrat, et toute modification doit être autorisée, par écrit par l'autorité contractante. L'entrepreneur ne doit pas effectuer de travaux dépassant la portée du contrat ou des travaux qui n'y sont pas prévus suite à des demandes ou des instructions verbales ou écrites de toute personne autre que l'autorité contractante.

## 5.2 Responsable technique

Le responsable technique pour le contrat est :

Nom : \_\_\_\_\_

Titre : \_\_\_\_\_

Organisation : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

Téléphone : \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_

Télécopieur : \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_

Courriel : \_\_\_\_\_

Le responsable technique représente le ministère ou organisme pour lequel les travaux sont exécutés dans le cadre du contrat. Il est responsable de toutes les questions liées au contenu technique des travaux prévus dans le contrat. On peut discuter des questions techniques avec le responsable technique; cependant, celui-ci ne peut pas autoriser les changements à apporter à l'énoncé des travaux. Ces changements peuvent être effectués uniquement au moyen d'une modification au contrat émise par l'autorité contractante.

## 5.3 Représentant de l'entrepreneur

Nom : \_\_\_\_\_

Titre : \_\_\_\_\_

Organisation : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

Téléphone : \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_

Télécopieur : \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_

Courriel : \_\_\_\_\_

## 6. Paiement

### 6.1 Base de paiement - prix ferme, prix unitaire(s) ferme(s) ou prix de lot(s) ferme(s)

À condition de remplir de façon satisfaisante toutes ses obligations en vertu du contrat, l'entrepreneur sera payé des prix unitaire(s) ferme(s) précisé(s) dans l'annexe B, Base de paiement, selon un montant total de \_\_\_\_\_ \$. Les droits de douane sont inclus font l'objet d'une exemption et les taxes applicables sont en sus.

Le Canada ne paiera pas l'entrepreneur pour tout changement à la conception, toute modification ou interprétation des travaux, à moins que ces changements à la conception, ces modifications ou ces interprétations n'aient été approuvés par écrit par l'autorité contractante avant d'être intégrés aux travaux.

## **6.2 Paiement anticipé**

Clause du *Guide des CCUA* H3028C (2010-01-11) Paiement anticipé

## **7. Instructions relatives à la facturation**

1. L'entrepreneur doit soumettre ses factures conformément à l'article intitulé « Présentation des factures » des conditions générales. Les factures ne doivent pas être soumises avant que tous les travaux identifiés sur la facture soient complétés.

2. Les factures doivent être distribuées comme suit:

- a. L'original et un (1) exemplaire doivent être envoyés à l'adresse qui apparaît à la page 1 du contrat pour attestation et paiement.
- b. Un (1) exemplaire doit être envoyé à l'autorité contractante identifiée sous l'article intitulé « Responsables » du contrat.

## **8. Attestations**

### **8.1 Conformité**

Le respect des attestations et documentation connexe fournies par l'entrepreneur avec sa soumission est une condition du contrat et pourra faire l'objet d'une vérification par le Canada pendant la durée du contrat. En cas de manquement à toute déclaration de la part de l'entrepreneur, à fournir la documentation connexe ou encore si on constate que les attestations qu'il a fournies avec sa soumission comprennent de fausses déclarations, faites sciemment ou non, le Canada aura le droit de résilier le contrat pour manquement conformément aux dispositions du contrat en la matière.

## **9. Lois applicables**

Le contrat doit être interprété et régi selon les lois en vigueur \_\_\_\_\_, et les relations entre les parties seront déterminées par ces lois.

## **10. Ordre de priorité des documents**

En cas d'incompatibilité entre le libellé des textes énumérés dans la liste, c'est le libellé du document qui apparaît en premier sur la liste qui l'emporte sur celui de tout autre document qui figure plus bas sur ladite liste.

- a) les articles de la convention;
- b) les conditions générales supplémentaires 4001 (2013-01-28) Achat, location et maintenance de matériel;
- c) les conditions générales 2010A (2013-04-25) biens (complexité moyenne;
- d) Annexe A, Besoin;
- e) Annexe B, Base de paiement;
- f) la soumission de l'entrepreneur en date du \_\_\_\_\_.

## **11. Assurances**

Clause du *Guide des CCUA* G1005C (2008-05-12) Assurance

---

## **ANNEXE A BESOIN**

### **Instrument de mesure de la diffusivité thermique par la méthode Laser Flash**

#### **1. Contexte**

Le Laboratoire CanmetMATÉRIAUX (LTM-CANMET) de Ressources naturelles Canada (RNCa) à Hamilton, en Ontario, a l'intention de s'approvisionner en un instrument de mesure de la diffusivité thermique par la méthode Laser Flash, y compris l'installation, la mise en service, la formation, les manuels et les schémas ainsi que le service au soutien de la recherche et développement de divers projets. Cet instrument permet de déterminer la diffusivité thermique d'un matériau par la mesure de la température de l'échantillon sur réception d'une impulsion laser. Les projets que cet instrument permettra de réaliser vont de certains se penchant sur des matériaux nouveaux pour échangeurs de chaleur à d'autres sur des matériaux thermoélectriques. L'objectif de l'approvisionnement est de fournir aux chercheurs un outil essentiel pour soutenir la recherche et développement de matériaux thermoélectriques et pour échangeurs de chaleur dans la détermination de la diffusivité thermique et de la chaleur spécifique de ces matériaux, et ce, de la température ambiante jusqu'à 1 100 degrés Celsius ( C).

#### **2. Besoin**

Le système doit intégrer les principaux sous-systèmes suivants et dont les exigences précises sont énumérées dans les parties 12 et 13 :

- 2.1 une chambre à vide (ou plusieurs) ayant au moins un point d'accès;
- 2.2 des éléments chauffants;
- 2.3 un système de pompage à vide et un système d'approvisionnement en gaz;
- 2.4 un circuit de chauffage et de refroidissement permettant un réglage précis de la température de l'échantillon;
- 2.4 un système informatisé d'enregistrement de données doté d'un système de visualisation et de commande à des fins de supervision;
- 2.5 un système à laser pour l'application de la chaleur par impulsion à l'échantillon à l'essai;
- 2.6 un système de détection qui consiste en des détecteurs à infrarouge et de leurs dispositifs de refroidissement, des préamplificateurs et des amplificateurs pour enregistrer la température de l'échantillon en fonction du temps.

#### **3. Installation**

- 3.1 L'entrepreneur doit assurer l'installation sur place du système de mesure de la diffusivité thermique par la méthode Laser Flash dès son arrivée aux installations de LTM-CANMET à Hamilton, en Ontario. L'installation doit être effectuée par un technicien jugé qualifié par le fournisseur.
- 3.2 RNCa fournira les prises de service nécessaires (électricité, air comprimé, gaz industriels, eau traitée par osmose inverse [OI], eau de robinet, circuit de refroidissement à 20 ou à 30 °C, sectionneurs verrouillables) afin de soutenir le raccordement final du système.
- 3.3 Si le raccordement au circuit d'alimentation en eau de l'édifice est nécessaire, l'entrepreneur doit fournir un filtre à tamis, un tamis de 40 mailles ou de maillage plus fin pour la canalisation de retour d'eau.

- 
- 3.4 Si le raccordement au circuit d'alimentation en eau de l'édifice est nécessaire, les matériaux de refroidissement et de construction doivent être compatibles avec le nitrite de sodium et le métaborate sodique, inhibiteurs dans le circuit d'eau de traitement.
- 3.5 Exigences en matière de plomberie : L'entrepreneur doit fournir les appareils de plomberie y compris, sans s'y limiter, la tuyauterie et les raccords (coudes, unions, connecteurs), les tuyaux souples, les brides, le matériel, l'isolant et les étiquettes. LTM-CANMET fournira les prises de service pour la tuyauterie et le circuit d'eau.
- 3.6 L'entrepreneur doit livrer, monter et installer l'équipement au deuxième étage de LTM-CANMET, au laboratoire des matériaux écologiques dans la salle 236.
- 4. Certification de l'installation**
- 4.1 L'entrepreneur doit obtenir et présenter la certification d'installation de l'Office de la sécurité des installations électriques (OSIE) de l'Ontario pour tous les travaux d'installation de l'électricité.
- 4.2 La plomberie doit être conforme au Code national de la plomberie.
- 4.3 Les personnes chargées des travaux dans le cadre de ce projet doivent être titulaires de l'un des certificats ou licences suivants de l'Ontario ou en faire preuve d'une formation :
- plombiers agréés
  - mécaniciens industriels de chantier, monteurs, ferronniers et soudeurs agréés
  - électriciens agréés
  - formation et certification SIMDUT
- 4.4 L'entrepreneur doit obtenir les permis nécessaires pour l'installation.
- 5. Certification relative à l'étalonnage**
- 5.1 L'entrepreneur doit s'assurer de l'étalonnage et de la certification relative à l'étalonnage de l'équipement monté dans les installations de CanmetMATÉRIAUX à Hamilton. Lorsque CanmetMATÉRIAUX l'exige, un fournisseur de services d'étalonnage accrédité ISO/IEC 17025:2005 doit assurer l'étalonnage.
- 5.2 L'entrepreneur doit présenter un plan d'étalonnage dès livraison, précisant et énumérant chacun des appareils de mesure à étalonner, la plage d'étalonnage, les points recommandés et la fréquence de l'étalonnage.
- 5.3 La conception du système de mesure de la diffusivité thermique par la méthode Laser Flash doit comprendre des ports d'étalonnage et prévoir des visites au site pour faciliter l'opération d'étalonnage. Voir l'article 10.2.
- 5.4 Le service d'étalonnage ainsi que le rapport d'étalonnage doivent intégrer la preuve d'accréditation par un organisme d'accréditation reconnu et la portée de l'accréditation pour l'ensemble des artefacts et normes utilisés lors de l'étalonnage.
6. La santé, la sécurité et l'environnement au travail

- 
- 6.1 L'entrepreneur doit respecter les exigences de la province de l'Ontario ainsi que la politique et les procédures fédérales de LTM-CANMET en matière de santé, sécurité et environnement au travail;
  - 6.2 Avant le début des travaux, LTM-CANMET assurera l'orientation de l'entrepreneur concernant la politique et les procédures fédérales de LTM-CANMET en matière de santé, sécurité et environnement au travail;
  - 6.3 L'entrepreneur doit mettre en place son propre processus de surveillance de la conformité et une équipe de personnes qualifiées à cet égard;
  - 6.4 Avant l'orientation pour entrepreneurs à LTM-CANMET, tout entrepreneur sur place doit fournir une preuve de formation SIMDUT;
  - 6.5 Toute personne se présentant sur le site qui n'est pas citoyenne du Canada doit faire parvenir des copies de son passeport au moins deux semaines avant l'orientation.

## **7. Mise en service**

L'entrepreneur doit assurer la mise en service sur place aux installations de LTM-CANMET à Hamilton, en Ontario. La mise en service sur place du système doit être effectuée par un technicien jugé qualifié par l'entrepreneur.

### **7.1 Acceptation de la mise en service à froid**

La mise en service à froid doit être effectuée au complet avant l'alimentation de l'équipement par l'entrepreneur ou par un fournisseur tiers approuvé par RNCAN. Voici les éléments obligatoires à effectuer :

- 7.1.1 Obtenir la certification d'installation (Office de la sécurité des installations électriques - OSIE - de l'Ontario);
- 7.1.2 Fournir un ensemble de procédures opérationnelles normalisées;
- 7.1.3 Fournir une procédure de verrouillage et d'étiquetage;
- 7.1.4 Fournir les mises à jour des documents portant sur l'équipement (découlant de la modification et de l'installation de l'équipement);
- 7.1.5 Faire les remises en état à des fins de conformité;
- 7.1.6 Mener un examen technique final au complet avant démarrage pour s'assurer de la mise en place de tous les dispositifs de protection et de sécurité ;
- 7.1.7 Démarrer le processus d'alimentation de l'équipement;
- 7.1.8 Suppression échelonnée du verrouillage et d'étiquetage de l'équipement.

### **7.2 Mise en service intermédiaire**

L'entrepreneur doit effectuer la mise en service intermédiaire au complet, conformément aux éléments suivants :

- 7.2.1 Vérifier le logiciel de communication entre l'instrument et l'ordinateur de commande;
- 7.2.2 Vérifier le réglage précis de la température, de la température ambiante jusqu'à 1 100 °C (±1,0 K);
- 7.2.3 Aligner le laser, les éléments optiques connexes et les détecteurs;
- 7.2.4 Corriger toute déviation dans les caractéristiques techniques de rendement;
- 7.2.5 Assurer le bon réglage des interrupteurs de fin de course;

- 7.2.6 Vérifier les commandes du laser et de la température;
- 7.2.7 Vérifier la possibilité d'atteindre un vide final de 0.01 mbar ou supérieur en 30 minutes;
- 7.2.8 Ventiler la chambre et en inspecter l'intérieur;
- 7.2.9 Fermer la chambre et chauffer la zone chaude, de la température ambiante jusqu'à 1 100 °C en milieu sous vide ou de gaz inerte;
- 7.2.10 Démontrer l'instrumentation et vérifier les dispositifs de sécurité, d'alarme et de verrouillage;
- 7.2.11 Faire les remises en état à des fins de conformité, s'il y a lieu;
- 7.2.12 Signer l'approbation de la mise en service de tout équipement nouveau.

### **7.3 Mise en service à chaud**

L'entrepreneur doit effectuer la mise en service à chaud au complet, conformément aux éléments suivants :

- 7.3.1 Démontrer le réglage de la température maximale de la plage de température (1 100 °C) dans un milieu sous vide et de gaz inerte. Démontrer le réglage d'une température stable ( $\pm 1,0$  K) à un point entre la température ambiante et 1 100 °C;
- 7.3.2 Démontrer la décharge de l'énergie laser stable et reproductible à toutes les températures de l'échantillon, de la température ambiante jusqu'à 1 100 °C ( $\pm 1,0$  K) dans un milieu sous vide ou de gaz inerte, selon le cas. Démontrer le foyer et l'alignement du faisceau laser, des éléments optiques et du détecteur;
- 7.3.3 Démontrer la mesure stable et reproductible d'un matériau de référence standard certifié par le National Institute of Standards and Technology (NIST) à n'importe laquelle des températures de l'échantillon établies au préalable, de la température ambiante jusqu'à 1 100 °C ( $\pm 1,0$  K) dans un milieu sous vide ou de gaz inerte, selon le cas;
- 7.3.4 Faire les remises en état à des fins de conformité.

### **8. Formation sur place**

- 8.1 La formation sur place (aux installations de LTM-CANMET à Hamilton, en Ontario) doit porter sur l'opération du système, les procédures d'entretien du matériel, l'utilisation de logiciels, la sécurité, la procédure pour l'entretien, l'étalonnage du système et le diagnostic d'anomalies et s'offrir en anglais pour un maximum de trois (3) utilisateurs.
- 8.2 Le système de mesure de la diffusivité thermique par la méthode Laser Flash doit s'accompagner d'une formation de base, assurée par un expert en la mesure des propriétés de transmission thermique.
- 9. Les manuels et les dessins techniques de l'équipement
  - 9.1 L'entrepreneur doit fournir à RNCAN une (1) copie papier et une (1) copie électronique en format MS Word et PDF des manuels portant sur les éléments suivants, sans s'y limiter :
    - l'installation et le démarrage
    - la procédure d'étalonnage et les certifications
    - les guides de l'utilisateur, y compris les schémas électriques, hydrauliques et pneumatiques
    - la certification des fabricants d'équipement d'origine (FEO)
    - un guide sur l'entretien, le dépannage et les pièces
    - la procédure pour mettre le système en état d'arrêt de manière fiable et sécuritaire



---

- la procédure en cas d'urgence

9.2 Les manuels fournis à RNCAN doivent être en anglais.

9.3 L'entrepreneur doit fournir à RNCAN des copies électroniques des schémas et plans du système et des plans détaillés de l'équipement en format PDF.

## **10. Garantie, service, soutien et mises à jour**

10.1 L'entrepreneur doit fournir une garantie sur les pièces et la main d'œuvre pour une deuxième année sur tout l'équipement. La garantie entrera en vigueur un an après l'acceptation de l'équipement comme entièrement mis à l'essai et fonctionnel, à la satisfaction de RNCAN à LTM-CANMET.

10.2 L'entrepreneur doit fournir une garantie de service de deux ans sur tout l'équipement. La garantie entrera en vigueur le jour de l'approbation par LTM-CANMET de l'essai d'acceptation du site. La garantie de service précisera que l'entrepreneur doit fournir des services d'étalonnage à des intervalles de six mois pendant les deux années suivant l'acceptation de l'installation.

10.3 L'entrepreneur doit fournir un soutien technique régional, téléphonique ou en ligne. La communication doit commencer dans les 72 heures suivant la demande initiale de soutien.

10.4 Le système de mesure de la diffusivité thermique par la méthode Laser Flash doit s'accompagner de pièces de rechange et de services de soutien pendant un minimum de cinq (5) ans après l'achat.

10.5 L'entrepreneur doit fournir toutes les mises à jour et nouvelles versions des logiciels pour le Canada pendant au moins un (1) an après l'acceptation, sans frais supplémentaires.

Remarque : Par " mises à jour ", on entend toute amélioration, extension ou autre modification des logiciels. Par " versions ", on entend des améliorations ou modifications des logiciels, de nouveaux modules ou des modules supplémentaires qui fonctionnent conjointement avec les logiciels ou qui représentent la prochaine génération des logiciels et que l'entrepreneur a décidé d'offrir à ses clients, normalement à des frais supplémentaires.

## **11. Exigences relatives à l'essai d'acceptation**

L'équipement doit réussir l'ensemble des essais et vérifications précisés à l'annexe C, Plan d'essai d'acceptation, tel qu'ils sont fournis et installés.

## **12. Exigences obligatoires relatives à l'équipement**

**Remarque :** *Le texte en italique sert uniquement à des fins d'évaluation et ne sera pas inclus dans le contrat.*

Article No.	Exigence	No de page dans la proposition du soumissionnaire
<b>A1 - Certification de l'équipement</b>		
A1-1	Il faut que l'équipement soit approuvé par la CSA, l'OSIE ou l'ULC dès la livraison et qu'ils portent les étiquettes à cet effet.	
A1-2	La conception de l'équipement doit respecter les lignes directrices précisées dans la norme CSA Z460 - Maîtrise des énergies dangereuses : cadenassage et autres méthodes.	
A1-3	La conception de l'équipement doit respecter les lignes directrices précisées dans la norme CSA Z432 - Protection des machines.	
A1-4	La conception de l'équipement doit correspondre à la norme ANSI sur l'utilisation sécuritaire des lasers : ANSI Z136.1 (2007) Safe Use of Lasers.	
A1-5	L'équipement doit répondre aux exigences précisées dans le Règlement sur les établissements industriels de la Loi sur la santé et la sécurité au travail de l'Ontario, article 7 : Examen préalable de santé et de sécurité. L'entrepreneur sera responsable de toute modification nécessaire afin de répondre aux exigences précisées à l'article 7.	
A1-6	Les caractéristiques des perturbations électromagnétiques (EMI) de l'équipement doivent correspondre aux exigences en matière de vérification précisées dans la norme sur le matériel brouilleur d'Industrie Canada, NMB-001 : Générateurs de fréquence radio industriels, scientifiques et médicaux (ISM).	
<b>A2 - General Design Requirements (age, size, weight, safety)</b>		
A2-1	La place occupée par le système de mesure de la diffusivité thermique par la méthode Laser Flash doit être inférieure à 3 m de largeur et à 1 m de profondeur.	
A2-2	L'annexe D, " LTM-CANMET : Renseignements sur l'immeuble " présente diverses limites qu'il faut respecter lors de la livraison de chacun des éléments du système.	
A2-3	L'instrument de mesure de la diffusivité thermique par la méthode Laser Flash doit mesurer la diffusivité thermique d'un matériau solide dans un milieu sous vide ou inerte, de la température ambiante jusqu'à une température maximum de 1 100 °C dans une tolérance de $\pm 1,0$ K.	
A2-4	Le volume du four ne doit pas être inférieur à 2 litres.	
A2-5	La trajectoire du faisceau laser doit être enfermée et verrouillée, conformément à la norme ANSI Z136.1 (2007).	
A2-6	L'opérateur doit pouvoir faire fonctionner l'instrument sans formation particulière sur la sécurité des appareils laser.	
A2-7	L'entrepreneur doit fournir un système de pompage à vide permettant d'atteindre une pression de base de 0,01 mbar ou supérieure et de vider la chambre à vide. Le système de pompage à vide doit comprendre un séparateur de poussière, un éliminateur de brouillard d'huile et des trappes appropriées pour la protection de la pompe à vide et de la chambre à vide.	
A2-8	L'entrepreneur doit fournir un bain-marie réfrigéré ayant une capacité de refroidissement de 680 watts ou supérieure et une capacité de chauffage de	

	2 000 watts ou supérieure. L'appareil doit pouvoir maintenir une stabilité de la température supérieure à $\pm 0,02$ K. Il doit pouvoir fonctionner sur une alimentation électrique de 110V/60 Hz ou de 208V/60 Hz, de façon autonome ou par l'entremise d'un transformateur.	
A2-9	L'équipement doit être doté d'un limiteur de débit à verrouillage de sécurité pour empêcher l'opération du système en l'absence de refroidissement.	
<b>A3 - Facility Integration (Environment, Connection to services)</b>		
A3-1	L'équipement doit pouvoir fonctionner à l'intérieur, dans des installations de recherche où l'humidité ambiante peut varier de 10 à 80 % (sans condensation) et la température ambiante peut varier de 10 à 35 °C.	
A3-2	Exigences en matière d'alimentation électrique : 600 V, trois phases, 60 Hz; 208 V; 110 V ou des combinaisons de ces tensions. Une alimentation sans coupure (UPS) et des filtres antibruits (conditionneurs de ligne) sont obligatoires pour tous les ordinateurs et l'équipement électronique.	
A3-3	Approvisionnement en eau de refroidissement : Si le refroidissement de certains composants est nécessaire, l'entrepreneur doit fournir un échangeur de chaleur de taille adéquate pour prévenir la contamination du système de refroidissement de l'immeuble par l'équipement. Voir la partie 13 : Exigences en matière de l'échangeur de chaleur et du refroidisseur obligatoires	
A3-4	L'équipement de mesure de la diffusivité thermique par la méthode Laser Flash doit comprendre un filtre, un régulateur et un lubrificateur convenables à une pression d'air comprimé sec de 0,76 MPa (110 lb/po <sup>2</sup> ).	
A3-5	Exigences en matière de plomberie : L'entrepreneur doit fournir les accessoires de plomberie. LTM-CANMET fournira la tuyauterie et les prises d'eau.  La tuyauterie d'air comprimé doit être compatible avec la norme B 88 de l'ASTM : tubes en cuivre étirés sans soudure et tubes souples montés localement de type " K ".  La tuyauterie d'eau de refroidissement doit être compatible avec la norme B-88 de l'ASTM : tubes souples de cuivre dur montés localement de type " L ".	
A3-6	Les moteurs électriques et les transformateurs intégrés dans la conception du système doivent respecter la norme NEMA PremiumMC en matière d'efficacité énergétique.	
<b>A4 - Exigences fonctionnelles et techniques en matière d'équipement</b>		
A4-1	La méthode de mesure doit être conforme aux normes suivantes : ASTM E1461; DIN EN 821; DIN 30905.	
A4-2	L'instrument de mesure de la diffusivité thermique par la méthode Laser Flash doit pouvoir mesurer la diffusivité thermique, de la température ambiante jusqu'à 1 100 °C, au moyen d'un seul instrument.	
A4-3	Exigences en matière du four :  1. Il faut un four à haute température pour effectuer des mesures entre la température ambiante et 1 100 °C. 2. Aux fins d'un accès libre au support d'échantillon, il faut un palan motorisé pour déplacer le four. 3. Le four doit être interchangeable par l'utilisateur aux fins d'applications ou de modifications ultérieures. L'échange de fours doit se faire aisément et	

	dans un court laps de temps (en moins d'un jour par un opérateur compétent). Tout outil ou accessoire particulier nécessaire pour effectuer cet échange doit être fourni.	
A4-4	L'instrument doit pouvoir mesurer la diffusivité thermique au-delà de la plage de 0,01 à 1 000 mm <sup>2</sup> /s avec une précision supérieure à 3 % entre la température ambiante et 1100 °C.	
A4-5	L'instrument doit pouvoir mesurer la chaleur spécifique de solides avec une précision supérieure à ±6 %.  Il faut que le système soit doté de détecteurs qui permettent d'obtenir des résultats fiables (une précision supérieure à ±6 %) pour déterminer une chaleur spécifique au-dessus de 500 °C. Le système de détecteurs doit être doté d'orifices dont les positions sont déterminées. Les diamètres des orifices doivent être considérés en fonction d'un calcul Cp (méthode du ratio).	
A4-6	Il faut un instrument à montage vertical : le système laser dans la partie inférieure, l'échantillon au centre et le détecteur dans la partie supérieure.	
A4-7	Le four doit pouvoir maintenir l'échantillon à une température supérieure à 1,0 K à toute température réglée au préalable entre la température ambiante et 1 100 °C.	
A4-8	Il faut mesurer la température de l'échantillon au moyen d'un thermocouple de type S (platine-rhodium) ou de type K (nickel-chrome/nickel), selon le milieu et la température de l'échantillon.	
A4-9	L'équilibre de température doit être déterminé non seulement en fonction du signal de la température de l'échantillon, mais également en fonction de la stabilité du signal du détecteur.	
A4-10	Il faut un procédé d'étalonnage de la température pour mesurer la température de l'échantillon en fonction d'au moins un des matériaux de référence certifiés par le NIST suivants : Sn; Pb; Zn; Al; Cu; alumel; nickel pur; fer électrolytique. L'opérateur doit avoir la possibilité d'effectuer l'étalonnage en tout temps. L'opérateur doit fournir le matériau d'échantillon certifié par le NIST nécessaire aux fins du procédé d'étalonnage.	
A4-11	L'intérieur du four (chambre d'essai) doit être fait de silice fondue.	
A4-12	Le four (chambre d'essai) ne doit pas comporter un matériau isolant exposé qui s'effritera et dégagera du matériau en poudre.	
A4-13	Le système doit être étanche, c'est-à-dire un taux de fuite ne dépassant 10 <sup>-7</sup> mbar l/s.	
A4-14	L'instrument doit pouvoir mesurer des échantillons dans des milieux inertes, réducteurs, oxydants ou sous vide.	
A4-15	L'instrument doit pouvoir se connecter au système de pompage pour réaliser des mesures dans un milieu sous vide de 0,01 mbar ou supérieur.	
A4-16	L'instrument doit fonctionner de façon à ce qu'aucun air comprimé ne soit nécessaire pour la commande par actionneur (commande pneumatique) des filtres et ouvertures.	
A4-17	Il faut que l'alignement de la trajectoire du faisceau laser, des éléments optiques et de l'échantillon soit commandé par logiciel.	
A4-18	L'équipement doit employer un laser " pilote " indépendant pour l'alignement de la trajectoire optique.	
A4-19	Le système doit être doté de détecteurs InSb et MCT refroidis à l'azote liquide et d'un récipient de Dewar capable d'assurer l'approvisionnement en azote liquide pendant 8 ou 24 heures.	
A4-20	Aucun iris ne doit servir pour la réduction de l'énergie vers le détecteur.	

A4-21	Aucun miroir ne doit servir du côté du détecteur.	
A4-22	Les détecteurs (et les fours) du système doivent être interchangeables par l'utilisateur aux fins d'applications ultérieures.	
A4-23	Il faut un laser à verre au néodyme.	
A4-24	Le système laser doit être de classe 1.	
A4-25	La tête du laser doit être montée dans la partie consacrée à la mesure et être entièrement blindée.	
A4-26	Le système laser, de pair avec le ou les filtres, doit pouvoir envoyer une impulsion dont l'énergie intégrée peut être variée de 0,6 à 18 J/impulsion.	
A4-27	Le laser doit être intégré à l'instrument. Un système à fibre optique externe ne sera pas accepté.	
A4-28	Une capacité de réduction supplémentaire de l'énergie laser par filtre (notamment dans le cas de films minces) doit être intégrée. Il faut un filtre motorisé et commandé par logiciel.	
A4-29	L'instrument doit comporter des éléments optiques d'agrandissement et automatisés et motorisés pour l'ajustement de la tache laser.	
A4-30	L'énergie de l'impulsion laser illuminant l'échantillon doit être commandée par logiciel.	
A4-31	L'écart d'énergie intégrée entre deux impulsions laser doit être inférieur à 10 %.	
A4-32	Le système doit être doté d'un dispositif de représentation des impulsions afin de mesurer la forme réelle de chacune des impulsions laser prises individuellement.	
A4-33	Les détecteurs doivent s'accompagner d'un préamplificateur et d'un amplificateur principal.	
A4-34	Le thermocouple de l'échantillon doit comprendre un disque ou une gaine de protection.	
A4-35	La distance entre l'échantillon et le thermocouple ne doit pas être supérieure à 7 mm.	
A4-36	Il faut que le système soit doté d'un passeur automatique d'échantillons pour le chargement simultané dans la chambre à vide de trois échantillons au maximum, chacun d'un diamètre allant jusqu'à 12,7 mm ( $\pm 0,3$ mm).  Le système doit pouvoir placer chacun des échantillons par un mouvement rotatif et prendre les mesures voulues de chacun d'entre eux automatiquement, tel qu'il aura été programmé.	
A4-37	Le système doit permettre la mesure d'échantillons en forme de disque de 6 à 25,4 mm ( $\pm 0,3$ mm) de diamètre, ou d'échantillons de forme carrée dont le côté mesure entre 6 et 25,4 mm ( $\pm 0,3$ mm). Il faut fournir des supports pour des échantillons d'autres dimensions sur demande.	
A4-38	Le système doit comprendre un support d'échantillon en titanate d'aluminium ou en carbure de silicium pour mesurer les échantillons de forme ronde et carrée.	
A4-39	L'impulsion laser doit pouvoir illuminer une surface carrée et en forme de disque.	
A4-40	Le système doit permettre la mesure d'échantillons de 0,1 à 6 mm ( $\pm 1$ %) d'épaisseur.	
A4-41	Les supports d'échantillon doivent être faits de matériaux optiquement denses, p. ex., SiC et Al <sub>2</sub> TiO <sub>5</sub> . La transmission optique à 1 054 nm à travers ces matériaux doit converger à zéro.	

	Les supports d'échantillon ne doivent pas être faits d'alumine.	
A4-42	Il faut pouvoir acheter des supports particuliers séparément : des supports d'échantillon conçus pour polymères fondus, liquides d'une viscosité de 0,2 à 1010 mPa-s, pâtes, poudres, laminés et fibres, pour les mesures dans le plan et pour les essais sous pression mécanique.	
A4-43	Support à échantillon liquide : Une fois rempli et sur la plage complète de températures (de la température ambiante à 1 100 °C, aucune pièce du support à échantillon ne doit pouvoir se déplacer.	
A4-44	Il faut pouvoir se procurer un support d'échantillon dans le plan ainsi qu'un modèle de calcul correspondant pour la mesure d'échantillons minces sans limite d'épaisseur.	
A4-45	Il faut pouvoir se procurer un support pour mesurer les échantillons qui rétrécissent ou s'effritent sous l'effet de la chaleur, jusqu'à 900 °C.	
A4-46	Le système d'acquisition de données doit permettre un minimum de 10 000 points de mesure par le signal du détecteur.	
A4-47	Il faut inclure un système indépendant de représentation du faisceau pour la caractérisation du faisceau. Au moins 1 000 points de données faisant l'échantillonnage de la forme de l'impulsion doivent être enregistrés.	
A4-48	En ce qui concerne le canal du détecteur, le système d'acquisition de données doit permettre des taux d'acquisition de 500 kHz (0,002 ms) ou supérieurs.	
A4-49	Il faut intégrer deux systèmes indépendants d'acquisition de données pour le canal du détecteur et celui de représentation du faisceau.	
A4-50	Le temps minimal de mesure doit être inférieur à 100 ms. Le temps maximal de mesure doit être inférieur à 10 s.	
A4-51	Le système doit comprendre les dispositifs de sécurité suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verrouillage du four en cas de panne de courant;</li> <li>• Verrouillage en cas de dépassement de la température;</li> <li>• Activation du verrouillage du laser;</li> <li>• Encapsulation entière du faisceau laser intégrée au système de verrouillage;</li> <li>• Confirmation d'un système laser de classe 1, sans besoin de formation particulière ni de précautions à prendre par le laboratoire ou l'opérateur;</li> <li>• Interrupteur de sécurité pour la position du détecteur et du four;</li> <li>• Reconnaissance par le détecteur d'un bas niveau d'azote liquide</li> </ul>	
<b>A5 - Exigences en matière de logiciel et de matériel</b>		
A5-1	L'entrepreneur doit fournir un logiciel capable d'enregistrer les défauts suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• défaillance électrique du four;</li> <li>• signaux de surchauffe;</li> <li>• activation du système de verrouillage de sécurité du laser;</li> <li>• défauts de la valeur de réglage du contrôle.</li> </ul> <p>Le logiciel n'aura pas de licence et aucun renouvellement annuel ne sera requis.</p>	
A5-2	Le logiciel doit permettre l'ajustement manuel ou entièrement automatique des temps de mesure et de l'amplification.	
A5-3	Le logiciel doit permettre l'opération de l'instrument en mode entièrement automatique ou manuel.	

A5-4	Toutes les fonctionnalités du logiciel doivent être prêtes à servir, sans besoin d'options logicielles supplémentaires ni de modules d'extension.	
A5-5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le logiciel de mesure doit être intégré à un ordinateur compatible IBM fonctionnant sous Windows 7;</li> <li>Le logiciel doit donner à l'utilisateur la capacité de tracer, analyser et traiter les données;</li> <li>L'ordinateur utilisé pour l'acquisition des données doit être doté d'un port USB pour la récupération des données.</li> </ul>	
A5-6	Les pilotes logiciels doivent être disponibles en version 32 bit et 64 bit.	
A5-7	Le logiciel doit être compatible aux protocoles de transfert de données standard tels qu'Ethernet ou une connexion USB.	
A5-8	Le logiciel doit inclure au moins trois (3) corrections de base. Il faut que la correction de base soit modifiable lors d'analyses subséquentes. Il faut que la correction de base soit modifiable lors d'analyses subséquentes.	
A5-9	Le logiciel d'analyse doit inclure un minimum de 15 modèles différents pour évaluer les signaux mesurés. Chaque modèle doit pouvoir être combiné à trois corrections de base différentes avec ou sans correction d'impulsion.	
A5-10	Le logiciel doit comprendre des modèles mathématiques pour corriger la perte de chaleur de l'échantillon dans la portion montante des données expérimentales ainsi que dans les lectures suivantes.	
A5-11	Le logiciel doit comporter un assistant de configuration de modèle qui recommandera le modèle idéal.	
A5-12	Le logiciel doit avoir la capacité de corriger les données expérimentales sur la largeur de l'impulsion finie du laser et sur la perte de chaleur radiale et de surface simultanément, basé sur une routine de régression non linéaire et un modèle de diffusion de chaleur.	
A5-13	Le logiciel doit avoir le modèle Cape-Lehman pour corriger les données expérimentales en ce qui a trait à la largeur d'impulsion finie et à la perte de chaleur.	
A5-14	Le logiciel doit inclure des modèles mathématiques pour des échantillons de deux et de trois couches ainsi que le calcul de la résistance de contact basé sur une routine de régression non linéaire y compris la perte de chaleur et la correction d'impulsion finie.	
A5-15	Le logiciel doit inclure des modèles mathématiques capables de mesurer la direction dans le plan.	
A5-16	Le logiciel doit être capable de calculer la conductivité thermique à partir de données mesurées de diffusivité thermique en parallèle avec des entrées d'utilisateur sur la chaleur spécifique, la dilatation thermique linéaire et la densité de masse.	
A5-17	Le logiciel doit permettre la détermination de la chaleur spécifique selon une méthode comparative. Pour calculer la capacité calorifique (Cp), il faut intégrer l'impulsion sur la durée afin de mesurer l'entrée de l'énergie d'impulsion réelle.	
A5-18	Le logiciel doit permettre l'exportation des données en format ASCII et en formats graphiques dont au moins un en format .tif, .jpg ou .bmp.	
A5-19	Toute l'information (fichiers de données pour des échantillons individuels à des températures diverses) pertinente à un test doit être sauvegardée dans une base de données dans l'ordinateur qui commande le flash laser de sorte que le chargement simultané de mesures multiples de cette base de données puisse se faire en une étape.	

**A6 - Accessoires**

A6-1	L'entrepreneur doit fournir un ensemble d'échantillons de référence, composé au minimum des matériaux suivants : Pyroceram 9606; Inconel 600; acier inoxydable 310; fer épuré.	
------	--	--

### 13. Exigences en matière de l'échangeur de chaleur et du refroidisseur obligatoires

Article No.	Exigence	No de page dans la proposition du soumiss-
A1-1	L'échangeur de chaleur et le refroidisseur doivent être approuvés par la CSA, l'OSIE ou l'ULC et porter les étiquettes à cet effet.	
A1-2	La conception de l'échangeur de chaleur et du refroidisseur doit respecter les lignes directrices précisées dans la norme CSA Z460 - Maîtrise des énergies dangereuses : cadenassage et autres méthodes.	
A1-3	L'échangeur de chaleur et le refroidisseur doivent être conformes à la norme CSA C743 : Évaluation des performances des refroidisseurs d'eau monobloc.	
A1-4	L'échangeur de chaleur et le refroidisseur doivent être conformes à la norme CSA-C22.2 no 236-05 : Matériel de chauffage et de refroidissement.	
A1-5	Tous les travaux de plomberie doivent être réalisés conformément au Code national de la plomberie.	
<b>A2 - Intégration aux installations (environnement, branchement aux services)</b>		
A2-1	L'échangeur de chaleur et le refroidisseur doivent pouvoir fonctionner à l'intérieur, dans une installation de recherche où l'humidité peut varier de 0 à 80 % (sans condensation).	
A2-2	L'échangeur de chaleur et le refroidisseur doivent pouvoir fonctionner selon l'alimentation électrique suivante : 600 V, trois phases, 60 Hz; 208 V; 110 V ou des combinaisons de ces tensions.	
A2-3	Raccordements électriques : fiche NEMA ou câblés	
A2-4	Le niveau de bruit acoustique ne doit pas dépasser 87dBA à 1,0 m (3,3 pi) de l'instrument; sinon, un isolement acoustique sera nécessaire.	
<b>A3 - Exigences techniques et fonctionnelles relatives à l'équipement</b>		
A3-1	L'échangeur de chaleur et le refroidisseur doivent être conformes aux exigences suivantes en matière de sortie de données : Affichage de la température et du débit; commutateurs d'alarme minimum/maximum;	
A3-2	Les manomètres pour les conduites d'alimentation et de retour de l'échangeur de chaleur et du refroidisseur doivent être compris et fonctionnels.	
A3-3	Un commutateur d'approvisionnement à basse pression d'eau pour l'échangeur de chaleur et le refroidisseur doit être compris et fonctionnel.	
A3-4	La soupape de surpression de l'échangeur de chaleur et du refroidisseur doit être comprise et fonctionnelle.	



---

## 14. Règlements, lignes directrices et normes

L'entrepreneur doit se conformer aux règlements, lignes directrices et normes suivants pendant toute la durée du contrat :

### Gouvernement du Canada

- Le Code canadien du travail, partie II : Santé et sécurité au travail;
- Le Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail;
- Le Code national du bâtiment;
- Le Code national de prévention des incendies;
- Le Code national de la plomberie;
- Les directives, lignes directrices, politiques et procédures du Conseil du Trésor du Canada;
- La Loi canadienne sur la protection de l'environnement;
- Le Règlement sur les marchandises contrôlées (le cas échéant)

### Province de l'Ontario

- La Loi sur santé et la sécurité au travail;
- Loi sur la santé et la sécurité au travail de l'Ontario et sa réglementation (2012);
- Directives sur l'examen préalable de santé et de sécurité, annexe II (Normes reconnues), le ministère du Travail de l'Ontario, avril 2001;
- Le Code du bâtiment de l'Ontario (édition courante);
- La Loi sur les normes techniques et la sécurité (y compris les normes applicables qu'elle renferme);
- Le Code de prévention des incendies de l'Ontario (édition courante);
- Le Code de plomberie de l'Ontario;
- La Loi sur la protection de l'environnement;
- Le Code de sécurité relatif aux installations électriques de l'Ontario, 25e édition

### Industrie Canada

NMB-001 : Générateurs de fréquence radio industriels, scientifiques et médicaux (ISM)

### Les normes de sécurité

#### ANSI

- ANSI/ASSE Z244.1 (2003) : Maîtrise des énergies dangereuses : cadenassage/étiquetage et autres méthodes (Remarque : CSA Z460-05 est prioritaire);
- ANSI Z136.1 (2007) : Safe Use of Lasers (utilisation sécuritaire des lasers)

#### ASTM

ASTM E1461-11 : Standard Test Method for Thermal Diffusivity by the Flash Method (méthode d'essai standard pour la diffusivité thermique par la méthode flash);

#### DIN

- DIN EN 821 : Advanced technical ceramics - Monolithic ceramics - Thermophysical properties (céramiques techniques de pointe - céramiques monolithiques - propriétés thermophysiques);
- DIN 30905 : Méthode d'essai NanoFlash

**CSA**

- Z432 : Protection des machines;
- Z107.58 : Déclaration des valeurs d'émission sonore des machines;
- CAN/CSA-Z431 : Principes fondamentaux et de sécurité pour l'interface homme-machine, le marquage et l'identification;
- Z460 : Maîtrise des énergies dangereuses : cadenassage et autres méthodes;
- CSA C743 : Évaluation des performances des refroidisseurs d'eau monobloc;
- CSA C22.2 #236-05 : Matériel de chauffage et de refroidissement

**NFPA**

79 : Electrical Standard for Industrial Machinery (norme électrique sur les machines industrielles)

**15. Lieu**

Ressources naturelles Canada  
CanmetMATÉRIAUX  
183, chemin Longwood Sud  
Hamilton (Ontario) L8P 0A5

La porte au sommet de la rampe mesure 2,3 m de largeur et 3 m de hauteur.

---

**ANNEXE B  
BASE DE PAIEMENT**

Prix de lot fermes tout compris en dollars canadiens, FAB destination. Les frais de transport, les droits de douane et les taxes d'accise sont inclus et la taxe sur les produits et services ou la taxe de vente harmonisée est en sus, le cas échéant.

Item	Besoin ferme	prix de lot ferme
1.	<p>Fourniture, livraison et installation :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- de l'instrument de mesure de la diffusivité thermique par la méthode Laser Flash;</li><li>- des manuels et des dessins de l'équipement;</li><li>- d'une garantie pièces et main-d'oeuvre (deuxième année);</li><li>- d'une garantie de service d'une durée de deux ans;</li><li>- de la mise en service;</li><li>- de l'étalonnage;</li><li>- de la formation sur place.</li></ul> <p>Conformément à l'ensemble des spécifications à l'annexe A, Besoin.</p>	<p>_____ \$</p>

Solicitation No. - N° de l'invitation

23584-130711/A

Amd. No. - N° de la modif.

Buyer ID - Id de l'acheteur

tor031

Client Ref. No. - N° de réf. du client

23584-130711

File No. - N° du dossier

TOR-3-36022

CCC No./N° CCC - FMS No/ N° VME

---

**ANNEXE C**  
**PLAN D'ESSAI D'ACCEPTATION**

Voir le document ci-joint.

---

## **ANNEXE D**

### **LTM-CANMET : RENSEIGNEMENTS SUR L'IMMEUBLE**

#### **1. Limites de la plateforme de chargement :**

La porte intérieure et le niveleur de quai constituent le point de pincement pour le déchargement d'un camion directement de sa boîte ou plateforme :

La porte escamotable en plafond est de 2,3 m de largeur et de 3,0 m de hauteur.

- La plateforme de chargement est 1,2 m au-dessous du plancher du rez-de-chaussée;
- Le niveleur de quai a une capacité de 20 tonnes, dont la plateforme est de 2,1 m de largeur et de 2,1 m de longueur et la lèvre basculante est de 2,14 m de largeur et de 2,22 m de profondeur; la portée du niveleur hydraulique est de +/- 0,3 m.

La porte au sommet de la rampe mesure 2,3 m de largeur et 3 m de hauteur.

#### **2. Limites de l'ascenseur et du monte-charge :**

Ascenseur :

- Charge maximale : 1 590 kg (3 500 lb);
- Ouverture de porte : 1 070 mm (42 po) de largeur et 2 134 mm (84 po) de hauteur;
- Dimensions intérieures : 2 030 mm (6 pi 8 po) de largeur et 1 650 mm (5 pi 5 po) de profondeur; hauteur jusqu'au plafond suspendu : 2 290 mm (7 pi 6 po).

#### **Monte-charge :**

- Charge maximale : 4 545 kg (10 000 lb);
- Ouverture de porte : 2 440 mm (8 pi 0 po) de largeur et 2 440 mm (8 pi 0 po) de hauteur;
- Dimensions intérieures : 2 440 mm (8 pi 0 po) de largeur, 4 290 mm (14 pi 1 po) de profondeur et 3 050 mm (10 pi 0 po) de hauteur.

#### **3. Transpalette**

Charge maximale du transpalette : 2 492 kg (5 500 lb)

Solicitation No. - N° de l'invitation

23584-130711/A

Amd. No. - N° de la modif.

Buyer ID - Id de l'acheteur

tor031

Client Ref. No. - N° de réf. du client

23584-130711

File No. - N° du dossier

TOR-3-36022

CCC No./N° CCC - FMS No/ N° VME

---

**ANNEXE E**  
**TABLE ET AVIS DE SUBSTANCES DÉSIGNÉES OU**  
**DANGEREUSES DANS LE CADRE DU PROJET**

Voir le document ci-joint

**ANNEXE C**  
**PLAN D'ESSAI D'ACCEPTATION**  
**INSTRUMENT DE MESURE DE LA DIFFUSIVITÉ THERMIQUE PAR LA MÉTHODE LASER**  
**FLASH**

**Remarque :** Le plan d'essai d'acceptation se réalisera lors des essais sur place à LTM-CANMET. Il est inclus à des fins d'information seulement.

**1. Introduction**

Le présent document expose les méthodes et les procédures pour l'ensemble des essais d'acceptation effectués sur l'instrument de mesure de la diffusivité thermique par la méthode Laser Flash. Pour que les essais d'acceptation soient réalisés avec succès, l'entrepreneur doit effectuer l'ensemble des tests en présence d'un représentant technique de LTM-CANMET. Deux résultats sont possibles pour chacun des essais : la réussite ou l'échec.

L'équipement doit pouvoir mesurer la diffusivité thermique et la capacité thermique d'échantillons de la température ambiante jusqu'à 1 100 °C.

**2. Personnel faisant partie de l'équipe responsable des essais**

L'équipe se compose d'un représentant de l'entrepreneur, responsable des essais et d'un témoin primaire de LTM-CANMET qui détiennent le pouvoir d'approuver les essais, ainsi que de deux témoins secondaires de LTM-CANMET qui observent le déroulement du test et qui font part de leurs observations au témoin primaire.

Nom	Rôle	Organisme
	Responsable primaire	
	Responsable secondaire	
	Témoin primaire	LTM-CANMET
	Témoin secondaire	LTM-CANMET
	Témoin secondaire	LTM-CANMET

**2.1 Représentants de LTM-CANMET**

Nom	Organisme/Direction générale	Rôle
	Logistique du programme de réinstallation	Gestionnaire
	SANTÉ ET SÉCURITÉ	Gestionnaire

**2.2 Représentants de l'entrepreneur**

Nom	Organisme	Rôle

### 2.3 Signature d'approbation

Par la signature du présent document, les parties conviennent des modalités et protocoles du plan d'essai d'acceptation.

	Entrepreneur	Organisme
Signature		
Nom		LTM-CANMET
Titre		Responsable technique
Date		

## 3. Produits livrables

### 3.1 Matériel

Il faut que les éléments logiciels suivants soient livrés à CanmetMATÉRIAUX entièrement inspectés et fonctionnels.

Quantité	Produit livrable	Réussite/Échec	N° de modèle/pièce
1	Instrument de mesure de la diffusivité thermique par la méthode Laser Flash		

### 3.2 Logiciels

Il faut que les éléments logiciels suivants soient livrés à CanmetMATÉRIAUX entièrement inspectés et fonctionnels.

Quantité	Produit livrable	Réussite/Échec	N° de produit/pièce
1	Logiciel pour un système d'enregistrement de données doté d'un système de visualisation et de commande à des fins de supervision		

## 4. Plan d'essai d'acceptation du site

### 4.1 Essai d'acceptation du site

L'essai d'acceptation du site aura lieu sur le site de LTM-CANMET à Hamilton, en Ontario, après l'installation et la mise en service.



#### 4.2 Certification de l'équipement

Exigences obligatoires relatives à l'équipement	Description de l'essai	Détails	Essai d'acceptation du site
1.1	Approbation des produits électriques par la CSA		
1.2	Conformité de la procédure de verrouillage et d'étiquetage à la norme Z460 de la CSA		
1.3	Conformité à la norme Z136.1 (2007) de l'ANSI sur l'utilisation sécuritaire des lasers		
1.4	Conformité à la norme NMB-001 d'Industrie Canada sur les caractéristiques des perturbations électromagnétiques		
1.5	Conformité aux normes ASTM E-1461, DIN EN 821 et DIN 30905		
1.6	Examen préalable de santé et de sécurité		

#### 4.3 Mise à l'essai du système – Exigences générales

Exigences obligatoires	Description de l'essai	Détails	Essai d'acceptation du site
2.1	Vérifier que le palan motorisé fonctionne.		
2.2	Vérifier que les étapes de ventilation et de remplissage fonctionnent et se réalisent en 30 minutes.		
2.3	Vérifier la possibilité d'atteindre la pression de base de 0,01 mbar ou supérieure.		
2.4	Confirmer que le laser est de classe 1.	Étiquette visible	

#### 4.4 Intégration aux installations

Exigences obligatoires	Description de l'essai	Détails	Essai d'acceptation du site
3.1	L'équipement doit pouvoir fonctionner selon l'alimentation électrique suivante : 600 V, trois phases, 60 Hz; 208V; 110 V ou des combinaisons de ces tensions.		
3.2	En cas de panne de services, le produit doit s'arrêter sans poser de danger pour les opérateurs, les installations ou pour le produit en soi.		
3.3	L'équipement doit comprendre un filtre, un régulateur et un lubrificateur convenables à une pression d'air comprimé sec de 0,76 MPa.		
3.4	Aucune fuite ne doit être présente dans les accessoires de plomberie et les raccords fournis par l'entrepreneur.		

#### 4.5 Essais fonctionnels

Exigences obligatoires	Description de l'essai	Détails	Essai d'acceptation du site
4.1	L'équipement doit pouvoir atteindre une pression de base de 0,01 mbar ou supérieure.		
4.2	L'équipement doit permettre aux échantillons d'atteindre une température allant de la température ambiante à 100 °C.	La température de l'échantillon doit se stabiliser à $\pm 1,0$ K en 15 minutes ou moins.	
4.3	L'instrument doit pouvoir mesurer des échantillons en milieu à vide ou de gaz inerte.	Il doit pouvoir maintenir une température stable dans les deux milieux.	

4.4	L'alignement laser commandé par logiciel doit permettre l'alignement souhaité, c'est-à-dire que le foyer du faisceau laser doit être à 3 mm du centre de l'échantillon.		
4.5	Le logiciel doit commander l'énergie intégrée de l'impulsion laser.		
4.6	Les détecteurs InSb et MCT doivent se conformer à l'étalonnage.		
4.7	Il faut pouvoir représenter des faisceaux laser de forme ronde et carrée.		
4.8	À l'aide du passeur automatique d'échantillons, effectuer un test de mesure de la diffusivité thermique d'un échantillon certifié par le NIST et dont le résultat doit être entre 0,01 et 0,1 mm <sup>2</sup> /s.	Mesurer la diffusivité thermique ainsi que la capacité thermique. Les données issues des mesures doivent correspondre à 10 % aux données du NIST pour le même matériau.	
4.9	À l'aide du passeur automatique d'échantillons, effectuer un test de mesure de la diffusivité thermique d'un échantillon certifié par le NIST et dont le résultat doit être entre 3 et 30 mm <sup>2</sup> /s.	Mesurer la diffusivité thermique ainsi que la capacité thermique. Les données issues des mesures doivent correspondre à 10 % aux données du NIST pour le même matériau.	
4.10	À l'aide du passeur automatique d'échantillons, effectuer un test de mesure de la diffusivité thermique d'un échantillon certifié par le NIST et dont le résultat doit être entre 100 et 1 000 mm <sup>2</sup> /s.	Mesurer la diffusivité thermique ainsi que la capacité thermique. Les données issues des mesures doivent correspondre à 10 % aux données du NIST pour le même matériau.	
4.11	Démontrer les modèles mathématiques pour la correction d'impulsion de largeur/forme sur les trois échantillons précédents.	Le logiciel doit donner les résultats des modèles dans un délai raisonnable, sans planter.	
4.12	Il faut démontrer la capacité d'exporter des données en format ASCII.	Il faut une option permettant d'exporter des logiciels ainsi qu'un port USB fonctionnel.	

#### 4.6 Étalonnage

L'entrepreneur doit s'assurer de l'étalonnage et de la certification relative à l'étalonnage de l'équipement monté dans le laboratoire de LTM-CANMET. Tout étalonnage doit être assuré par un fournisseur de services d'étalonnage accrédité ISO/IEC 17025:2005.

Il faut que les mesures soient retraçables au Système international d'unités (SI).

Par suite de l'étalonnage, il faut que le rapport d'étalonnage de l'entrepreneur comprenne la preuve d'accréditation par un organisme d'accréditation reconnu et la portée de l'accréditation pour l'ensemble des artefacts et normes utilisés lors de l'étalonnage.

N°	Description de l'essai	Détails	Essai d'acceptation du site
1	Plan d'étalonnage		
2	Rapport d'étalonnage		
3	Certificats d'accréditation		

#### 4.7 Essais de sécurité

Tous les instruments installés dans le laboratoire doivent être conformes au Règlement sur les établissements industriels de la *Loi sur la santé et la sécurité au travail* de l'Ontario, article 7 : Examen préalable de santé et de sécurité. Le service de santé et de sécurité de CanmetMATÉRIAUX exige que tout instrument et dispositif d'automatisation soit conforme aux normes de la CSA dès livraison. La partie ci-dessous permettra d'assurer la conformité du système à ces normes. Le responsable primaire indiqué à la partie 2, « Personnel de l'équipe responsable des tests » doit effectuer tous les essais de sécurité, sans exception. Aucune lacune dans cette partie ne sera acceptée.

N°	Description du test	Détails	Essai d'acceptation du site
1	Approbation des produits électriques par la CSA		
2	Examen préalable de santé et de sécurité		
3	Démonstration obligatoire du fonctionnement des verrouillages : 3.1 Verrouillage du four en cas de panne de courant;  3.2 Verrouillage en cas de surchauffe;  3.3 Activation du verrouillage du		

	laser;  3.4 Encapsulation entière du faisceau laser intégrée à un système de verrouillage perfectionné. Confirmation d'un système laser de classe 1, sans besoin de formation particulière ni de précautions à prendre par le laboratoire ou l'opérateur;  3.5 Interrupteur de sécurité pour la position du détecteur et du four;  3.6 Reconnaissance par le détecteur d'un bas niveau d'azote liquide.		
--	---	--	--

#### 4.9 Lacunes

N°	N° d'essai/séquence	Description	Commentaires

#### 4.10 Plan d'action

Lacune	Plan d'action

#### 4.11 Signature d'approbation finale

##### *Essai d'acceptation du site*

L'essai d'acceptation du site du système par la méthode LASER FLASH à LTM-CANMET est

##### RÉSULTAT

<b>Essai effectué par :</b>	<b>Date :</b>	<b>Témoin :</b>	<b>Date :</b>
Représentant de l'entrepreneur		Personnel	
<b>Entrepreneur</b>		<b>LTM-CANMET</b>	

**ANNEXE D**  
**LTM-CANMET : RENSEIGNEMENTS SUR L'IMMEUBLE**

**1. Limites de la plateforme de chargement :**

La porte intérieure et le niveleur de quai constituent le point de pincement pour le déchargement d'un camion directement de sa boîte ou plateforme :

La porte escamotable en plafond est de 2,3 m de largeur et de 3,0 m de hauteur.

- La plateforme de chargement est 1,2 m au-dessous du plancher du rez-de-chaussée;
- Le niveleur de quai a une capacité de 20 tonnes, dont la plateforme est de 2,1 m de largeur et de 2,1 m de longueur et la lèvre basculante est de 2,14 m de largeur et de 2,22 m de profondeur; la portée du niveleur hydraulique est de +/- 0,3 m.

La porte au sommet de la rampe mesure 2,3 m de largeur et 3 m de hauteur.

**2. Limites de l'ascenseur et du monte-charge :**

Ascenseur :

- Charge maximale : 1 590 kg (3 500 lb)
- Ouverture de porte : 1 070 mm (42 po) de largeur et 2 134 mm (84 po) de hauteur
- Dimensions intérieures : 2 030 mm (6 pi 8 po) de largeur et 1 650 mm (5 pi 5 po) de profondeur; hauteur jusqu'au plafond suspendu : 2 290 mm (7 pi 6 po).

Monte-charge :

- Charge maximale : 4 545 kg (10 000 lb)
- Ouverture de porte : 2 440 mm (8 pi 0 po) de largeur et 2 440 mm (8 pi 0 po) de hauteur
- Dimensions intérieures : 2 440 mm (8 pi 0 po) de largeur, 4 290 mm (14 pi 1 po) de profondeur et 3 050 mm (10 pi 0 po) de hauteur.

**3. Transpalette**

Charge maximale du transpalette : 2 492 kg (5 500 lb)

**ANNEXE E**  
**TABLE ET AVIS DE SUBSTANCES DÉSIGNÉES OU**  
**DANGEREUSES DANS LE CADRE DU PROJET**

**Directives à l'intention des entrepreneurs/soumissionnaires :** Veuillez remplir les champs suivants du formulaire et en retourner une copie signée et datée avec votre soumission. Sinon, votre soumission sera jugée non recevable.

<b>Avis de substances désignées ou dangereuses dans le cadre du projet</b>	
Projet	
Adresse du projet	
No du projet	
Pouvoir de passation des marches	
Gestionnaire du projet	

**Avis aux entrepreneurs/soumissionnaires :** Conformément aux textes législatifs applicables sur la santé et la sécurité au travail ou sur la protection de l'environnement, le présent sert d'avis qu'**aucune substance désignée n'est présente sur les lieux de travail.**

Nous soussignées, \_\_\_\_\_ (nom de l'entrepreneur/du soumissionnaire) reconnaît avoir reçu le présent « Avis de substances désignées ou dangereuses dans le cadre du projet ».

Signature au nom de l'entrepreneur/date de la soumission :

Nom (en caractères d'imprimerie) :

Titre :

**Attestation de l'entrepreneur/du soumissionnaire :** Conformément aux textes législatifs applicables sur la santé et la sécurité au travail ou sur la protection de l'environnement, le soumissionnaire ci-dessous atteste qu'aucune substance désignée n'entrera dans les installations de CanmetMATÉRIAUX.

Nous soussignées, \_\_\_\_\_ (nom de l'entrepreneur/du soumissionnaire) reconnaît avoir reçu le présent « Avis de substances désignées ou dangereuses dans le cadre du projet ».

Signature au nom de l'entrepreneur/date de la soumission :

Nom (en caractères d'imprimerie) :

Titre :