

**RETURN BIDS TO:**  
**RETOURNER LES SOUMISSIONS À:**  
Réception des soumissions - TPSGC / Bid Receiving  
- PWGSC  
1550, Avenue d'Estimauville  
1550, D'Estimauville Avenue  
Québec  
Québec  
G1J 0C7

## SOLICITATION AMENDMENT MODIFICATION DE L'INVITATION

The referenced document is hereby revised; unless otherwise indicated, all other terms and conditions of the Solicitation remain the same.

Ce document est par la présente révisé; sauf indication contraire, les modalités de l'invitation demeurent les mêmes.

### Comments - Commentaires

Vendor/Firm Name and Address  
Raison sociale et adresse du  
fournisseur/de l'entrepreneur

Issuing Office - Bureau de distribution  
TPSGC/PWGSC  
601-1550, Avenue d'Estimauville  
Québec  
Québec  
G1J 0C7

<b>Title - Sujet</b> IMAGEUR REFOIDI BICHROME MWIR	
<b>Solicitation No. - N° de l'invitation</b> W7701-166079/A	<b>Amendment No. - N° modif.</b> 001
<b>Client Reference No. - N° de référence du client</b> W7701-166079	<b>Date</b> 2015-09-25
<b>GETS Reference No. - N° de référence de SEAG</b> PW-\$QCL-029-16542	
<b>File No. - N° de dossier</b> QCL-5-38151 (029)	<b>CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME</b>
<b>Solicitation Closes - L'invitation prend fin</b> <b>at - à 02:00 PM</b> <b>on - le 2015-10-13</b>	
<b>Time Zone</b> Fuseau horaire Heure Avancée de l'Est HAE	
<b>F.O.B. - F.A.B.</b> Specified Herein - Précisé dans les présentes <b>Plant-Usine:</b> <input type="checkbox"/> <b>Destination:</b> <input type="checkbox"/> <b>Other-Autre:</b> <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Address Enquiries to: - Adresser toutes questions à:</b> Champoux, Nicolas	
<b>Buyer Id - Id de l'acheteur</b> qcl029	
<b>Telephone No. - N° de téléphone</b> (418) 649-2821 ( )	
<b>FAX No. - N° de FAX</b> (418) 648-2209	
<b>Destination - of Goods, Services, and Construction:</b> <b>Destination - des biens, services et construction:</b> RDDC-R ET DÉFENCE CANADA-VALCARTIER DRDC-DEFENCE R & D CANADA-VALCARTIE BATISSE 53 2459 ROUTE DE LA BRAVOURE QUEBEC Québec G3J1X5 Canada	

Instructions: See Herein

Instructions: Voir aux présentes

<b>Delivery Required - Livraison exigée</b> VOIR DOC	<b>Delivery Offered - Livraison proposée</b>
<b>Vendor/Firm Name and Address</b> Raison sociale et adresse du fournisseur/de l'entrepreneur	
<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</b> <b>(type or print)</b> <b>Nom et titre de la personne autorisée à signer au nom du fournisseur/</b> <b>de l'entrepreneur (taper ou écrire en caractères d'imprimerie)</b>	
<b>Signature</b>	<b>Date</b>

Solicitation No. - N° de l'invitation

W7701-166079/A

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

W7701-166079

Amd. No. - N° de la modif.

001

File No. - N° du dossier

QCL-5-38151

Buyer ID - Id de l'acheteur

qc1029

CCC No./N° CCC - FMS No/ N° VME

---

## MODIFICATION 001

Inclus dans la présente modification :

- Prorogation de la date de fermeture de la demande de proposition
- Questions et réponses 1 à 7;
- Modifications à la demande de proposition (DDP)

---

### PROROGATION DE LA DATE DE FERMETURE DE LA DEMANDE DE PROPOSITION

La date de fermeture de la demande de proposition passe du 7 octobre 2015 au **13 octobre 2015**.

---

### QUESTIONS ET RÉPONSES 1 À 7

**Q1:** "Est-ce que le Canada peut donner l'information relative à des contrats précédents, pour des travaux similaires, effectués pour le même groupe au RDDC (dates, montants, noms d'entrepreneur) ?"

**R1:** Il n'a pas eu de contrat précédemment octroyer au RDDC pour un imageur 2 couleur.

**Q2:** "Est-ce un projet de développement? Il semble que oui puisqu'il y a un « Preliminary Design Review » et un « Critical Design Review » de prévus dans la cédule. »"

**R2:** Ce projet contient une partie de développement.

**Q3:** "Pourquoi est-ce que les deux bandes « B1 » et « B2 » doivent aller sur le même détecteur infrarouge? Est-ce acceptable que les deux bandes soit mesurées par 2 détecteurs distincts si les performances ne sont pas affectées? Par exemple, la détection synchrone des 2 bandes peut être garantie même si les 2 images sont mesurées par des détecteurs différents?"

**R3:** Il est possible d'imager la même scène sur deux détecteurs distincts en autant que les spécifications soient rencontrées tel que décrit dans l'Annex A. Dans l'éventualité où deux détecteurs seraient utilisés, le logiciel de contrôle doit être en mesure de programmer les deux détecteurs en simultané (temps d'intégration, RI, Opération de fenêtrage, Binning, NUCs, etc.) afin d'éviter des erreurs de manipulation lors d'essais.

**Q4:** "Est-ce possible d'avoir plus de temps pour préparer une soumission? Il nous semble irréaliste de préparer une soumission pour un projet de développement de cette ampleur en seulement 20 jours calendrier. Au moins 2 semaines supplémentaires seraient requises.?"

**R4:** La date de fermeture de la demande de proposition est prolongée au **13 octobre 2015**.

**Q5:** "La cédule demande que le l'entrepreneur reçoive le détecteur avant le 16 décembre 2015. Cela laisse moins de 2 mois pour recevoir un détecteur unique, récemment développé. Normalement il faut 6 mois pour recevoir un tel détecteur.

- a. Comment est-ce possible de rencontrer cette date?
- b. Est-ce qu'un détecteur déjà utilisé est acceptable, ou est-ce qu'un détecteur neuf est requis?"

**R5:** Un détecteur(s) neuf est requis pour la livraison finale, mais un détecteur(s) ayant déjà été utilisé ou en prêt peut servir à effectuer les travaux. Par contre, le paiement pour L'étape « 2 » sera fait seulement lorsque l'entrepreneur sera propriétaire, aura en sa possession le détecteur(s) final et sera accepté par l'autorité technique.

**Q6:** "Est-ce nécessaire de livrer cette caméra avant le 28 mars 2016? Cela laisse ~5 mois pour faire le design et la fabrication d'une caméra « custom », ce qui nous semble irréaliste. Un délai de 12 mois

serait attendu pour développer une caméra sur mesure rencontrant les requis demandés. Le délai de livraison du détecteur infrarouge de 6 mois est le principal élément demandant une cédule plus longue.”

**R6:** Oui, il est obligatoire de respecter les dates au calendrier des étapes. Présentement, un seul soumissionnaire a signifié que le 28 mars est problématique pour ce projet.

**Q7:** “Y a-t-il un requis de contenu Canadien minimum pour ce projet?.”

**R7:** Non, il n'y a pas de contenu Canadien minimum associé à ce projet.

## MODIFICATIONS À LA DEMANDE DE PROPOSITION (DDP)

Veillez SUPPRIMER la clause 7.6.2.2 en votre possession et la REMPLACER par la suivante :

### « 7.6.2.2 Calendrier des étapes

Le calendrier des étapes selon lequel les paiements seront faits en vertu du contrat est comme suit :

Étape n°	Livrable	Montant ferme	Date de livraison
1	SRR	12,5% du prix de lot ferme	Au plus tard le 16 décembre 2015
2	Détecteur(s)*	25 % du prix de lot ferme	Au plus tard le 28 mars 2016
3	RDP	12,5% du prix de lot ferme	Au plus tard le 28 janvier 2015
4	RDC	12,5% du prix de lot ferme	Au plus tard le 16 février 2016
5	Objectifs MWIR	25% du prix de lot ferme	Au plus tard le 28 mars 2016
	Imageur 2C-IR		
	Câblage		
	Caisses de transport de type « Pélican »		
6	Tous les tests de validation d'exigences sous la responsabilité de RDDC sont complétés avec succès	12,5% du prix de lot ferme	Jusqu'à cent vingt (120) jours suite à la livraison de l'étape 4.

\* le paiement pour L'étape 2 sera fait seulement lorsque l'entrepreneur sera propriétaire, aura en sa possession le(s) détecteur(s) final et sera accepté par l'autorité technique. Le détecteur sera payé suivant la procédure ci-dessous :

- 
- a) Dès que l'entrepreneur est prêt à envoyer sa demande de paiement pour l'étape 2, il doit communiquer avec le responsable technique pour fixer une date de réunion en personne ou par vidéoconférence (au choix du responsable technique).
  - b) Durant cette réunion, l'entrepreneur doit présenter au responsable technique le(s) détecteur(s) et le soumettre à tous les tests demandés et nécessaires pour en démontrer la fonctionnalité et les caractéristiques techniques (en conformité avec l'Annexe A – Besoin).
  - c) Après la réunion, le responsable technique enverra une lettre ou un message électronique à l'entrepreneur, lui expliquant si le(s) détecteur(s) est accepté ou non. »
-

*Veillez SUPPRIMER l'annexe A en votre possession et la REMPLACER par la suivante :*

## « ANNEXE A

### BESOIN

#### 1. BESOIN

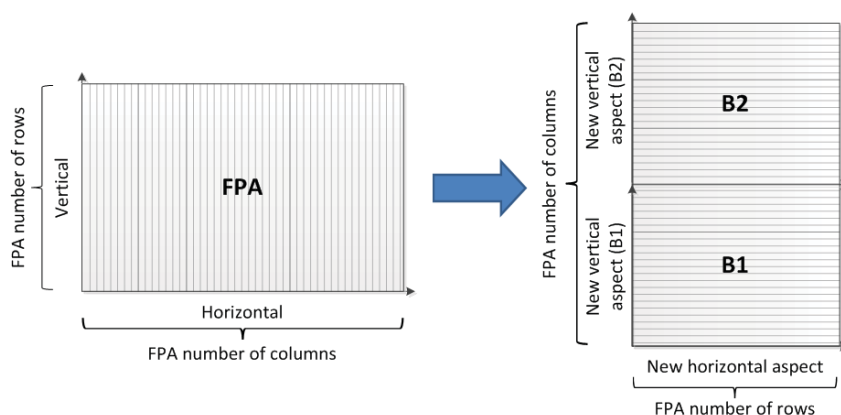
**Fournir et livrer un imageur refroidi bichrome MWIR à haute densité de pixels et accessoires, à Recherche et Développement pour la Défense Canada, centre de recherches de Valcartier**

#### 2. CONTEXTE

RDDC poursuit des études sur des technologies à imageries dans la région de l'infrarouge moyen (MWIR) du spectre électromagnétique. Pour effectuer ces études, RDDC désire acquérir un (1) imageur refroidi bichrome à haute densité de pixels (imageur 2C-IR) et deux (2) objectifs MWIR.

Ce besoin porte sur la conception et la fabrication d'un imageur 2C-IR qui offre de l'imagerie synchronisée dans deux (2) bandes distinctes de la région MWIR (B1 et B2) et détectée par le biais d'une ouverture optique unique. Le détecteur doit être refroidi par un refroidisseur de type Stirling et fabriqué en antimoniure d'indium (InSb). Les deux (2) bandes doivent être visualisées sur un détecteur unique (\* voir Note 1) utilisant chacun la moitié (50 %) des pixels du détecteur. Un exemple de topologie est présenté à la Figure 1. Chaque bande doit avoir, au minimum, 1,4 million de pixels afin d'obtenir une résolution suffisante pour des applications à large champ de vision (FOV). Les images créées sur le détecteur doivent être identiques si les caractéristiques de B1 et B2 sont elles aussi identiques. Ainsi, effectuer la soustraction de bande par l'entremise du traitement numérique produirait une image noire ou nulle.

- **Note 1 :** Il est possible d'imager la même scène sur deux détecteurs distincts en autant que les spécifications soient rencontrées tel que décrit dans l'Annexe A. Dans l'éventualité où deux détecteurs seraient utilisés, le logiciel de contrôle doit être en mesure de programmer les deux détecteur en simultanément (temps d'intégration, RI, Opération de fenêtrage, Binning, NUCs, etc.) afin d'éviter des erreurs de manipulation lors d'essais.



**Figure 1: Exemple pour générer des images des bandes B1 et B2 sur un FPA unique**

L'entrepreneur doit concevoir et développer un imageur 2C-IR et ses objectifs MWIR conformément à l'énoncé des besoins (ÉDB). Les tests de validation d'exigences seront effectués par l'entrepreneur et par RDDC. Pour les tests effectués par l'entrepreneur, l'autorité technique (AT) de RDDC doit assister et signer (sur validation positive) le document de validation d'exigences (Section 9). Pour les tests de validation effectués par RDDC, l'entrepreneur devra obtenir les résultats de tests dans les 120 jours après la livraison de l'imageur 2C-IR.

Les exigences pour l'imageur 2C-IR sont toutes obligatoires et des fonctionnalités supplémentaires de « style coté » sont incluses à l'ÉDB. Le centre des longueurs d'ondes (B1\_λcentre, B2\_λcentre) et les largeurs de bandes (B1\_bandwidth, B2\_bandwidth) seront fournis après l'attribution du contrat et après qu'un accord de non-divulgaration soit signé entre l'entrepreneur et RDDC.

### 3. ACRONYMES

2C-IR	Imageur bichrome MWIR
DA	Document applicable
ECC	Examen de conception critique
RDDC	Recherche et Développement pour la Défense Canada
DVD	Disque numérique vidéo
ÉDB	Énoncé des besoins
FOV	Champ de vision
FPA	Réseau de plan focal
FWHM	Largeur maximale et à mi-hauteur
Images/seconde	Image par seconde
I2C	Communication entre circuit intégré
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
InSb	Antimoniure d'indium
IP	Indice de protection
IRIG	<i>Inter-Range Instrumentation Group</i>
DEL	Diode électroluminescente
FTM	Fonction de transfert de modulation
MTTF	Durée moyenne de fonctionnement avant défaillance
MWIR	Infrarouge moyen (3-5 µm)
S.O.	Sans objet
NETD	Différence de température équivalente au bruit
NUC	Correction de non-uniformité
DO	Densité optique
FEO	Fabricant d'équipement d'origine
RDC	Revue de définition critique
RDP	Revue de définition préliminaire
PTP	Protocole de temps précis
RQ	Rendement quantique
RI	Région d'intérêt
SBIR	Santa Barbara InfraRed
SDK	Trousse de développement logiciel
SRR	Examen des exigences relatives aux besoins du système
AT	Autorité technique
TM	Transmission maximale
TTL	Logique transistor-transistor
UNF	Filet unifié à pas fin UNF

### 4. DOCUMENTS APPLICABLES & RÉFÉRENCES

**AD1** : MIL-STD-810G Method 514.6 VIBRATION

## AD2 : MIL-PRF-8805F

### 5. EXIGENCES OBLIGATOIRES

L'entrepreneur doit fournir un imageur 2C-IR respectant à toutes les spécifications de la sous-section 5.1 et des objectifs MWIR répondant à toutes les spécifications de la sous-section 5.2.

#### 5.1 IMAGEUR 2C-IR

L'imageur 2C-IR doit obligatoirement respecter les spécifications suivantes :

##### 5.1.1 Ouverture optique

Une ouverture optique unique dans la région MWIR (3-5  $\mu\text{m}$ ) du spectre infrarouge.

##### 5.1.2 Réponse spectrale

Deux (2) bandes de fonctionnement de la région MWIR du spectre infrarouge. Les bandes sont marquées par B1 et B2 et leurs longueurs d'onde centrales localisées à B1\_λcenter (B1\_bandwidth) et B2\_λcenter (B2\_Bandwidth), respectivement, comme représenté à la Figure 2.

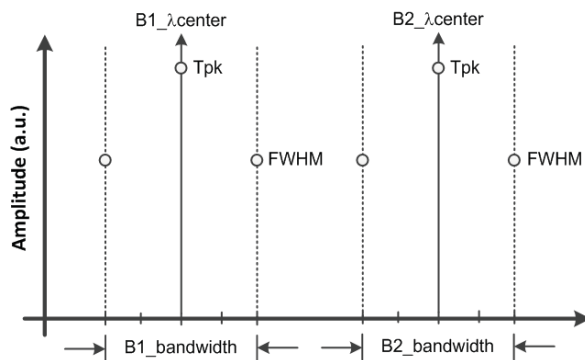


Figure 2 : Les bandes B1 et B2 de l'imageur 2C-IR

##### 5.1.3 Spécifications du détecteur imageur

Le détecteur doit respecter les spécifications du Tableau 1.

Tableau 1 : Spécifications du détecteur imageur

Spécifications	Valeur	Notes
Nombre de pixels du FPA	Supérieur ou égal à 2,8 M pixels	Supérieur ou égal à 1, 4 M pixels par bande
Matériel	InSb	
Rendement quantique (RQ)	Supérieur ou égal à 50 %	De 3, 2 $\mu\text{m}$ à 5, 2 $\mu\text{m}$
Le pas de pixel	Plus petit que ou égal à 20 $\mu\text{m}$	
Opérabilité des pixels	Supérieur ou égal à 99 %	
Résolution numérique	Supérieur ou égal à 13-bit	
Images par seconde	Supérieur ou égal à 80 fps	
Gain	Sélection de gains	
MTTF du refroidisseur Stirling	Supérieur ou égal à 10 000 heures	



#### **5.1.4 Fonction de transfert de modulation (FTM)**

Les FTM à 20 % qui sont égales ou supérieures à 0,4 cycle/mrad pour les bandes B1 et B2, en utilisant l'objectif n° 1 du Tableau 5.

#### **5.1.5 Différence de température équivalent au bruit (NETD)**

Un NETD temporel qui est inférieur ou égal à 30 mK.

#### **5.1.6 Dégradation de la puissance optique**

Une dégradation de la puissance optique par bande inférieure ou égale à 4 dB (p. ex. : une transmission résiduelle au détecteur de 40 %) excluant l'objectif.

#### **5.1.7 Décalage vers le bleu des longueurs d'ondes centrales avec un angle d'incidence de 45 degrés**

Un décalage vers le bleu de la longueur d'onde inférieur ou égal à 2 % pour un angle d'incidence horizontal de  $45 \pm 2$  degrés pour les deux bandes (B1 et B2).

#### **5.1.8 Volume maximum excluant l'objectif**

Un volume inférieur ou égal à 500 pouces cubes.

#### **5.1.9 Matériel du boîtier externe**

Un boîtier externe fait d'au moins 85 % d'aluminium de Type 6061-T6. L'entrepreneur est autorisé à utiliser des matériaux différents résistant à la corrosion pour la conception interne de l'imageur 2C-IR.

#### **5.1.10 Trous de montage**

Quatre (4) 10-32 trous de montage filetés UNF, comme représenté à la Figure 3.

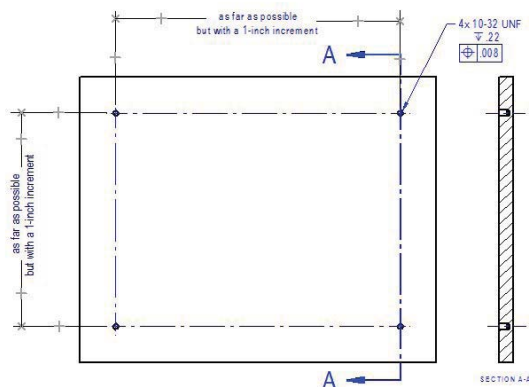


Figure 3 : Emplacement des trous de montage au-dessous de l'imageur 2C-IR

#### **5.1.11 Poignée du dessus pour la manipulation**

Une poignée offrant une prise supérieure en aluminium 6061-T6 anodisée de classe II (couleur noire).

#### **5.1.12 Couvert de protection**

Un couvert de protection fait d'aluminium 6061-T6 anodisé de classe II (couleur noire) utilisant un mécanisme à baïonnette « Twist-Lock » pour protéger l'ouverture optique.

### **5.1.13 Fini extérieur**

Une finition extérieure de classe II anodisée (couleur argent) avec une finition mécanique M-31 (poncée avec un grain 320-400 d'oxyde d'aluminium). Si l'imageur 2C-IR est composé de pièces d'aluminium supplémentaires, elles doivent être anodisées classe II (couleur noire) avec la même finition mécanique.

### **5.1.14 Marquage laser**

Un marquage laser offrant un fort contraste pour les fonctions des connecteurs et indicateurs et, si nécessaire, les avertissements concernant les limites opérationnelles (par exemple : tension d'entrée maximale, puissance).

### **5.1.15 Gestion de la chaleur**

Un transfert de chaleur effectué par conduction (interne) et par convection forcée (à l'externe). La convection forcée doit être activée automatiquement lorsque l'imageur 2C-IR est mis sous tension. La Figure 4 montre une esquisse, non à l'échelle, de la séparation requise pour la conduction et la convection forcée. Le conduit de convection forcée peut être placé ailleurs selon la position finale du détecteur et des composants optiques associés.

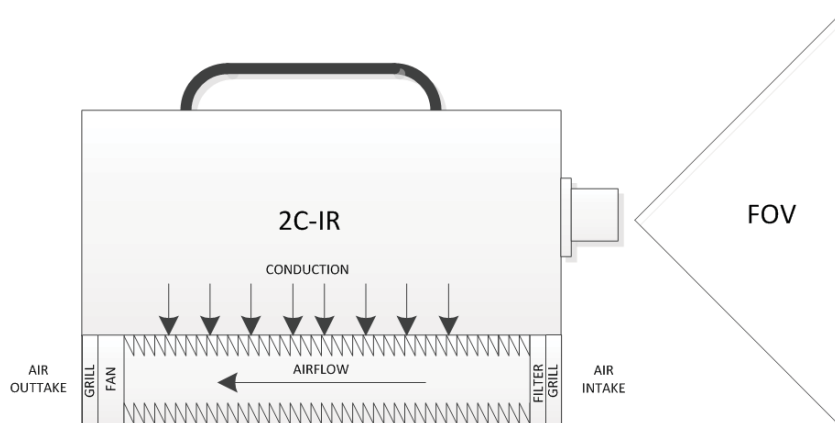


Figure 4 : Esquisse du concept de refroidissement par conduction/convection

Le but de la topologie de gestion de la chaleur est de veiller à ce que les composants internes de l'imageur 2C-IR soient scellés contre la poussière et l'humidité et de permettre un refroidissement adéquat.

### **5.1.16 Ventilateur de gestion de la chaleur**

Un ventilateur de gestion de la chaleur sans balais permettant l'extraction de la chaleur de l'imageur 2C-IR lorsque l'alimentation est appliquée.

### **5.1.17 Connecteur de données**

Une entrée/sortie de données branchée via un connecteur circulaire MIL-DTL-38999 - Série III à montage sur panneau qui prend en charge la communication 10GBASE-T Ethernet, comme le montre la Figure 5. Le connecteur doit posséder des fiches/broches inutilisées supplémentaires pour des besoins futurs.



Figure 5 : Connecteur circulaire « MIL-DTL-38999 Série III » typique pour des applications à large bande  
**5.1.18 Connecteur d'alimentation/contrôle/configuration**

Un connecteur circulaire MIL-DTL-38999 – Série III à montage sur panneau pour les entrées/sorties d'alimentation/contrôle/configuration tel que démontré à la Figure 6. Ce connecteur permettra d'alimenter, de contrôler et de configurer l'imageur 2C-IR et de gérer les fonctions qui ne peuvent être transmises via le connecteur de données. Par exemple, la synchronisation IRIG, le signal de synchronisation ou la communication RS-232. Le connecteur doit posséder des fiches/broches inutilisées supplémentaires pour des besoins futurs.



Figure 6 : Connecteur circulaire « MIL-DTL-38999 Série III » typique pour usage général  
**5.1.19 Interrupteur de mise sous tension « On/Off »**

Une capacité de mise sous tension « On/Off » via un interrupteur à bouton-poussoir inviolable, à dôme encastré et à montage sur panneau, respectant les exigences du MIL-PRF-8805, tel que démontré à la Figure 7.



Figure 7 : Interrupteur typique pour la capacité de mise sous tension  
**5.1.20 État de l'alimentation**

Une indication de « l'état de l'alimentation » via un indicateur à DEL à dôme encastré et à montage sur panneau, tel que démontré à la Figure 8. L'indicateur doit devenir vert lorsque l'alimentation est branchée et doit être distinct de l'interrupteur de mise sous tension.

#### **5.1.21 État de la température du refroidisseur**

Une indication de « l'état de la température du refroidisseur » via un indicateur à DEL à dôme encastré et à montage sur panneau, tel que démontré à la Figure 8. L'indicateur doit passer du rouge au vert lorsque la température du refroidisseur est atteinte. Une alternative acceptable à l'indicateur DEL est que le logiciel de l'imageur 2C-IR soit en mesure de rapporter « l'état de la température du refroidisseur ».

#### **5.1.22 État de la connexion IRIG**

Une indication de « l'état de la connexion IRIG » via un indicateur à DEL à dôme encastré et à montage sur panneau, tel que démontré à la Figure 8. L'indicateur doit devenir vert lorsqu'une connexion valide

d'un signal IRIG est détectée. Une alternative acceptable à l'indicateur DEL est que le logiciel de l'imageur 2C-IR soit en mesure de rapporter « l'état de la connexion IRIG ».



Figure 8 : Indicateur typique à dôme encastré et à montage sur panneau

#### **5.1.23 Capteurs de température**

**Avoir la capacité d'informer l'utilisateur de sa température interne. La Tableau 2 montre les quatre (4) points de mesure requis :**

Tableau 2 : Spécifications des capteurs de température

Capteur (n°)	Localisation	Tolérance (°C)	Gamme (°C)	Lecture
1	Interne au refroidisseur Stirling	S.O.	S.O.	Connecteur de données ( <b>Ethernet</b> ) et/ou Conn. d'alimentation/contrôle/configuration ( <b>I2C</b> )
2	Externe au refroidisseur Stirling	± 1	-40 to +85	Connecteur de données ( <b>Ethernet</b> ) et/ou Connecteur d'alimentation/contrôle/configuration ( <b>I2C</b> )
3	Composants optiques	± 1	-40 to +85	Connecteur de données ( <b>Ethernet</b> ) et/ou Connecteur d'alimentation/contrôle/configuration ( <b>I2C</b> )
4	Composants optiques	± 1	-40 to +85	Connecteur de données ( <b>Ethernet</b> ) et/ou Connecteur d'alimentation/contrôle/configuration ( <b>I2C</b> )

#### **5.1.24 Alimentation**

Une alimentation ayant un voltage de 18~28 VDC ± 10 % et une consommation maximale de 150 W. Le connecteur « alimentation/contrôle/configuration », présenté à la Figure 6, doit être le port d'entrée pour l'alimentation de l'imageur 2C-IR.

#### **5.1.25 Ethernet**

Une communication 10GBASE-T Ethernet selon le *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) supportant le protocole de synchronisation « PTP-1588 » ainsi que la norme d'interface « GigE Vision » via le connecteur de données. Ethernet doit être la méthode principale d'écoulement des données et de communication pour l'imageur 2C-IR.

#### **5.1.26 RS-232**

Une communication série RS-232 par le connecteur « alimentation/contrôle/configuration », tel que présenté à la Figure 6, afin de configurer l'imageur 2C-IR comme option à la configuration Ethernet. Les deux méthodes de configuration Ethernet et RS-232 doivent être disponibles pour configurer l'imageur 2C-IR.

#### **5.1.27 Signaux IRIG & TTL Sync.**

Une capacité de support des signaux externes de synchronisation dont le *Inter-Range Instrumentation Group* (IRIG) et un signal Logique transistor-transistor (TTL Sync.). L'objectif est de veiller à ce que l'imageur 2C-IR puisse être synchronisé avec les instruments utilisés lors d'essais sur le terrain. Le connecteur « alimentation/contrôle/configuration », tel que présenté à la Figure 6, doit être le port d'entrée pour ces signaux.

#### **5.1.28 Logiciel de contrôle**

Un logiciel de contrôle capable d'exécuter au moins les fonctions indiquées dans le Tableau 3.

Tableau 3 : Liste des fonctions du logiciel de contrôle

Liste des fonctions
Effectuer des corrections de non-uniformités (NUC)
Charger des NUC emmagasinées en mémoire
Amalgamer des pixels en groupe (binning)
Fenêtrage
Région d'intérêt (RI)
Sélection de gains
Sélection de modes d'intégration

L'entrepreneur doit fournir le logiciel de contrôle avec un ensemble de développement logiciel (SDK) pour une intégration future des fonctionnalités du détecteur au logiciel propriétaire de RDDC.

#### **5.1.29 Température opérationnelle**

Une plage de température opérationnelle entre -20 °C and +45 °C, excluant la charge solaire.

#### **5.1.30 Température d'entreposage**

Une plage de température d'entreposage (non-opérationnelle) entre -40 °C and +70 °C.

#### **5.1.31 Poussière et eau**

Un indice de protection IP64 contre la poussière et l'eau.

#### **5.1.32 Humidité**

Supporter une humidité relative de 0 % à 100 % en opération.

#### **5.1.33 Vibration**

Demeurer fonctionnel après avoir été soumis au profil suivant « vibration de véhicules à roues combinés » de la norme MIL-STD-810G, méthode 514.6, de l'annexe C, comme montré à la Figure 9. Si l'entrepreneur prévoit des difficultés à passer l'exigence de vibration, RDDC autorise celui-ci à déclasser la procédure de la méthode 514.6 selon le Tableau 4.

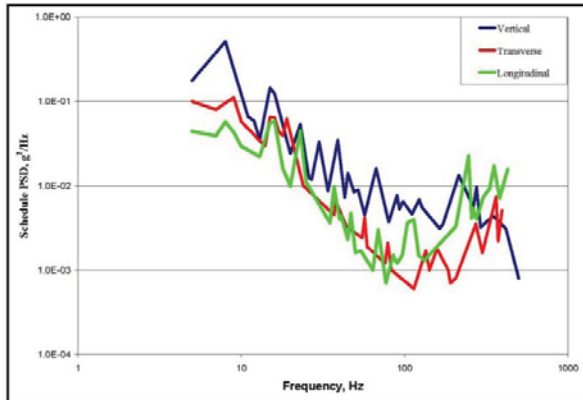


Figure 9 : Profil de vibration de véhicules à roues combinés (Réf : MIL-STD-810G, méthode 514.6)

Tableau 4 : Déviations autorisées par RDDC à la méthode 514.6

Paramètre	Méthode 514.6	Déviations Autorisées
Durée du test	120 minutes par axe	60 minutes par axe
Facteur d'exagération	1, 375	1
Montage	Imageur 2C-IR sécurisé directement sur la table de vibration.	Imageur 2C-IR sécurisé dans une valise de transport de type « Pelican » laquelle est attachée sur la table de vibration.

## 5.2 OBJECTIFS MWIR

Les objectifs MWIR doivent respecter les exigences suivantes :

### 5.2.1 Objectifs MWIR

Deux (2) objectifs MWIR ayant un focus manuel et qui s'installent sur l'imageur 2C-IR par le biais d'un mécanisme standard de type baïonnette « Twist-Lock ». Les FOV verticaux indiqués dans le Tableau 5 devront être ajustés (\*) afin de maintenir le même FOV (vertical et horizontal) instantané pour un objectif donné lorsque le détecteur sera choisi par l'entrepreneur. Dans tous les cas, le FOV le plus large doit être sur l'axe horizontal.

Tableau 5 : Objectifs MWIR

Objectif (n°)	Qté	FOV (°) Horizontal	FOV(°) Vertical
1	1	40 ± 2, 5	25*
2	1	144 ± 5	90*

### 5.2.2 Couverts de protection

Un total de quatre (4) couverts de protection avant et arrière « clipables » afin de protéger les objectifs du Tableau 5.

### 5.2.3 Capacité de support de filtre

Un filetage de 1,7-32 po à l'intérieur de la paroi arrière de l'objectif, comme illustré à la Figure 10, afin de permettre l'installation d'un adaptateur à visser. L'adaptateur à visser (qui ne sera pas conçu en vertu du présent contrat) permettra à RDDC d'installer un filtre de densité neutre de 38 mm de diamètre afin de déplacer la plage dynamique de l'imageur 2C-IR.



Figure 10 : Adaptateur à visser et filets intérieurs de l'objectif

## 6. CARACTÉRISTIQUES SUPPLÉMENTAIRES

La présente section décrit les caractéristiques supplémentaires des sous-sections 6.1 et 6.2 auxquelles peuvent se conformer l'imageur 2C-IR et les objectifs MWIR respectivement. Il y a huit (8) caractéristiques supplémentaires qui permettront aux soumissionnaires d'obtenir jusqu'à un nombre maximum de 114 points.

Le soumissionnaire obtiendra un certain nombre de points liés aux caractéristiques supplémentaires à intégrer à l'imageur 2C-IR selon la qualité, l'innovation et la description de la solution proposée, jusqu'à concurrence du nombre maximal de points établis.

*Lors de l'attribution du contrat, cette section sera ajustée en fonction de la proposition du soumissionnaire gagnant. Seules les fonctionnalités proposées par le soumissionnaire retenu seront conservées au contrat final.*

### 6.1 IMAGEUR 2C-IR

L'entrepreneur peut ou non ajouter les caractéristiques supplémentaires suivantes à l'imageur 2C-IR :

#### **6.1.1 Capacité de correction des non-uniformités à l'interne (NUC) – Jusqu'à 25 points**

Une capacité d'obturation infrarouge interne servant à effectuer des corrections de non-uniformités de 1 point ou de 2 points par le logiciel de contrôle.

#### **6.1.2 Décalage vers le bleu des longueurs d'ondes centrales avec un angle d'incidence de 45 degrés – Jusqu'à 15 points**

Un décalage vers le bleu de la longueur d'onde inférieur ou égal au pourcentage sélectionné dans la grille d'évaluation. Les décalages en pourcentage (%) seront mesurés pour un angle d'incidence horizontal de  $45 \pm 2$  degrés pour les deux bandes (B1 et B2).

#### **6.1.3 Largeurs de bandes ajustables – 15 points**

La capacité de changer un ou des composants optiques afin de modifier la largeur des bandes B1 et B2. Cette capacité doit être assemblée de telle sorte que l'ingénieur expérimenté en optique sera capable de changer le ou les composants optiques pour modifier les largeurs de bandes de l'imageur 2C-IR, tout en conservant les mêmes longueurs d'onde centrales; B1\_λcenter et B2\_λcenter. Évalué en fonction de la grille d'évaluation.

#### **6.1.4 Filtre de densité optique interne – 15 points**

La capacité d'introduire un filtre de densité optique (DO) dans le trajet optique (interne à l'imageur et non pas derrière l'objectif) afin de décaler la plage dynamique de l'imageur 2C-IR. Évalué en fonction de la grille d'évaluation.

#### **6.1.5 Compensation optique – 15 points**

Compensation opto-mécanique de dérive optique qui pourrait avoir été provoquée par des effets thermiques et de vibrations non-souhaitées ou par le vieillissement du système.

La compensation optique doit être montée dans le chemin optique critique de manière à ce qu'un ingénieur optique expérimenté soit en mesure d'effectuer la compensation pour obtenir une performance équivalente à celle du fabricant d'équipement d'origine (FEO). Évalué en fonction de la grille d'évaluation.

#### **6.1.6 Volume maximum excluant l'objectif – 15 points**

Le volume maximal de l'imageur 2C-IR est égal ou inférieur à 420 pouces cubes. Évalué en fonction de la grille d'évaluation.

#### **6.1.7 Capteurs de température – Jusqu'à 4 points**

L'information de température est transmise par l'intermédiaire du connecteur de données, tel que représenté à Figure 5, afin de lire la température par Ethernet au lieu du protocole I2C. Évalué en fonction de la grille d'évaluation.

### **6.2 OBJECTIFS MWIR**

L'entrepreneur peut fournir ou non les objectifs de cette sous-section :

#### **6.2.1 Objectifs MWIR additionnels – Jusqu'à 10 points**

Des objectifs supplémentaires pour l'imageur 2C-IR peuvent être fournis par l'entrepreneur afin d'obtenir des points supplémentaires. Les objectifs doivent avoir les FOV horizontaux selon le Tableau 6 et respecter les exigences de la sous-section 5.2. Les FOV verticaux, indiqués au Tableau 6, devront être ajustés (\*) afin de maintenir le même FOV (horizontal et vertical) instantané pour un objectif donné lorsque le détecteur sera choisi par l'entrepreneur. Dans tous les cas, le FOV le plus large doit se situer sur l'axe horizontal.

Tableau 6 : Objectifs MWIR additionnels

Objectif (n°)	Qté	FOV (°) Horizontal	FOV(°) Vertical
3	1	80 ± 2,5	50*
4	1	6,4 ± 0,5	4*

## **7. TESTS DE VALIDATION D'EXIGENCES POUR LES CRITÈRES OBLIGATOIRES**

L'imageur 2C-IR doit passer avec succès tous les tests de validation d'exigences pour les critères obligatoires avant que le paiement final soit effectué à l'entrepreneur. Les tests de validation d'exigences devront être effectués par l'entrepreneur et, dans certains cas effectués par RDDC Valcartier. Pour chaque test effectué par l'entrepreneur, l'AT de RDDC devra signer le document traitant de la validation d'exigences de test (Section 9) seulement lorsque l'imageur 2C-IR répondra à cette exigence. L'imageur 2C-IR doit passer tous les tests de validation d'exigences présentés dans cette section.

Les tests de validation d'exigences qui sont sous la « responsabilité de l'entrepreneur » doivent être effectués dans les locaux de l'entrepreneur avant l'expédition de l'imageur 2C-IR. Les tests de validation d'exigences qui sont sous la « responsabilité de RDDC » doivent être effectués par une agence du gouvernement canadien.



#### **7.1.1 Ouverture optique (responsabilité de l'entrepreneur)**

L'imageur 2C-IR doit posséder une ouverture optique unique dans la région MWIR du spectre électromagnétique. Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test « **ouverture optique** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque démontré avec succès par l'entrepreneur.

#### **7.1.2 Réponse spectrale – (responsabilité de RDDC)**

La réponse spectrale de 2,5 µm à 5,5 µm de l'imageur 2C-IR sera mesurée par RDDC à la température ambiante en utilisant un monochromateur à balayage. Le monochromateur et l'imageur 2C-IR seront réchauffés pendant 30 minutes avant de caractériser la réponse spectrale avec un angle d'incidence normal. Pour ce test, l'imageur 2C-IR doit être monté avec l'objectif n° 1 du Tableau 5.

Le test « **réponse spectrale** » sera considéré un « **SUCCÈS** » si les côtés hauts et bas des bandes B1 et B2 sont à  $\pm 10$  nm des valeurs FWHM spécifiées.

#### **7.1.3 Spécifications du détecteur imageur – (responsabilité de l'entrepreneur)**

L'entrepreneur doit démontrer, preuves à l'appui, que le détecteur à imagerie utilisé pour l'imageur 2C-IR répond aux exigences du Tableau 1. Ce test doit être effectué par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test « **spécifications du détecteur imageur** » sera considéré un « **SUCCÈS** » si le détecteur est conforme aux exigences du Tableau 1.

#### **7.1.4 Fonction de transfert de modulation (FTM) – (responsabilité de RDDC)**

Les FTM de l'imageur 2C-IR doivent être mesurés par RDDC à température ambiante pour les bandes B1 et B2 en utilisant un couteau cible (demi-lune) et le logiciel IRWindows de la compagnie Santa Barbara InfraRed (SBIR).

Le test « **fonction de transfert de modulation** » sera considéré un « **SUCCÈS** » si les FTM à 20 % sont égales ou supérieures à 0,4 cycles/mrad lorsque l'objectif n° 1 du Tableau 5 est utilisé.

#### **7.1.5 Différence de température équivalent au bruit (NETD) – (responsabilité de RDDC)**

Le NETD temporel de l'imageur 2C-IR doit être mesuré par RDDC à température ambiante en utilisant le logiciel IRWindows de SBIR.

Le test « **NETD** » sera considéré un « **SUCCÈS** » si le NETD temporel de l'imageur 2C-IR est inférieur ou égal à 30 mK, utilisant l'objectif n° 1 du Tableau 5.

#### **7.1.6 Dégradation de la puissance optique (responsabilité de l'entrepreneur)**

La dégradation de la puissance optique de l'imageur 2C-IR à partir de l'ouverture optique (pas d'objectif) à la limite du « cold stop » du détecteur doit être mesurée à température ambiante. Un signal à bande limitée ayant une puissance connue doit être introduit à angle normal à l'ouverture optique de l'imageur 2C-IR. Le signal doit être échantillonné de nouveau à la limite du « cold stop ». Le test de la dégradation de la puissance optique doit être effectué par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test de « **dégradation de la puissance optique** » sera considéré un « **SUCCÈS** » si la dégradation de la puissance optique est inférieure ou égale à 4 dB (ex : une transmission résiduelle de 40 % vers le détecteur) pour chaque bande.

#### **7.1.7 Décalage vers le bleu des longueurs d'ondes centrales avec un angle d'incidence de 45 degrés – (responsabilité de RDDC)**

Le test de décalage vers le bleu de l'imageur 2C-IR doit être mesuré à la température ambiante. Pour ce test, l'imageur 2C-IR doit être installé sur une table rotative, fournissant un angle horizontal d'incidence de  $45 \pm 2$  degrés et monté avec l'objectif n° 2 du Tableau 5. Un monochromateur stimulera l'imageur 2C-IR aux longueurs d'ondes centrales de B1 et B2.

Le test « **décalage vers le bleu des longueurs d'ondes centrales avec un angle d'incidence de 45 degrés** » sera considéré un « **SUCCÈS** » si le décalage vers le bleu est inférieur ou égale à 2 % pour les longueurs d'onde centrales de B1 et B2.

#### **7.1.8 Volume maximum excluant l'objectif – (responsabilité de l'entrepreneur)**

L'imageur 2C-IR doit avoir un volume total excluant l'objectif égal ou inférieur à 500 pouces cubes. Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le critère du « **volume maximum excluant l'objectif** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque démontré avec succès par l'entrepreneur.

#### **7.1.9 Matériel du boîtier externe – (responsabilité de l'entrepreneur)**

L'imageur 2C-IR doit avoir un boîtier fait en aluminium de type 6061-T6 de proportion supérieure ou égale à 85 %. Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le critère du « **matériel du boîtier externe** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque démontré avec succès par l'entrepreneur.

#### **7.1.10 Trous de montage – (responsabilité de l'entrepreneur)**

La partie inférieure de l'imageur 2C-IR doit posséder quatre (4) 10-32 UNF trous de montage filetés ayant une profondeur de 0,22 pouce  $\pm$  0,08, conformément à la Figure 3. Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test « **trous de montage** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque démontré avec succès par l'entrepreneur.

#### **7.1.11 Poignée du dessus pour la manipulation – (responsabilité de l'entrepreneur)**

L'imageur 2C-IR doit posséder une poignée sur le dessus afin d'être manipulé. Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le critère de la « **poignée de dessus pour la manipulation** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque démontré avec succès par l'entrepreneur.

#### **7.1.12 Couvert de protection – (responsabilité de l'entrepreneur)**

L'imageur 2C-IR doit posséder un couvercle de protection répondant à l'exigence du mécanisme de montage baïonnette « Twist-Lock » de l'ouverture optique. Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test « **couvert de protection** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque démontré avec succès par l'entrepreneur.

#### **7.1.13 Fini extérieur – (responsabilité de l'entrepreneur)**

L'imageur 2C-IR doit posséder une finition extérieure anodisée classe II (couleur argent) ainsi qu'une finition mécanique M-31 (poncée avec un grain d'oxyde d'aluminium de grade 320-400). Si l'imageur 2C-IR est composé d'autres pièces supplémentaires, elles doivent être anodisées classe II (couleur noire) avec la même finition mécanique. Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test « **fini extérieur** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque démontré avec succès par l'entrepreneur.

#### **7.1.14 Marquage laser – (responsabilité de l'entrepreneur)**

L'imageur 2C-IR doit être gravé au laser avec un lettrage offrant un fort contraste pour indiquer les fonctions des connecteurs et indicateurs, et si nécessaire, les mises en garde concernant les limites opérationnelles (par exemple : tension d'entrée maximale, puissance). Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test « **marquage laser** » sera considéré un « **SUCCÈS** » si les marquages de l'imageur 2C-IR offrent un fort contraste descriptif des fonctions des connecteurs et des indicateurs et présenté avec succès par l'entrepreneur.

#### **7.1.15 Gestion de la chaleur – (responsabilité de l'entrepreneur)**

L'imageur 2C-IR doit gérer le transfert de chaleur par conduction de refroidissement (à l'interne) et par convection forcée (à l'externe). Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test de « **gestion de la chaleur** » sera considéré un « **SUCCÈS** » si l'imageur 2C-IR utilise d'une façon efficace le refroidissement par conduction/convection forcée et est démontré avec succès par l'entrepreneur

#### **7.1.16 Ventilateur de gestion de la chaleur – (responsabilité de l'entrepreneur)**

L'imageur 2C-IR doit intégrer un ventilateur de gestion de la chaleur pour refroidir l'imageur 2C-IR par convection forcée. Le ventilateur de gestion de la chaleur doit être activé lorsque l'imageur 2C-IR est mis sous tension. Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test « **ventilateur de gestion de la chaleur** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque la capacité est démontrée avec succès par l'entrepreneur.

#### **7.1.17 Connecteur de données – (responsabilité de l'entrepreneur)**

La sortie vidéo de l'imageur 2C-IR doit être connectée via un connecteur circulaire à montage sur panneau MIL-DTL-38999 – Série III qui prend en charge la communication 10GBASE-T Ethernet. Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test « **connecteur de données** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque la capacité est démontrée avec succès par l'entrepreneur.

#### **7.1.18 Connecteur d'alimentation/contrôle/configuration – (responsabilité de l'entrepreneur)**

L'imageur 2C-IR doit utiliser un connecteur circulaire à montage sur panneau MIL-DTL-38999 – Série III pour soutenir l'alimentation, les contrôles et les différentes configurations disponibles qui ne peuvent être gérées par le port Ethernet (connecteur de données). Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test « **connecteur d'alimentation/contrôle/configuration** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque la capacité est démontrée avec succès par l'entrepreneur.

#### **7.1.19 Interrupteur de mise sous tension « On/Off » – (responsabilité de l'entrepreneur)**

L'imageur 2C-IR doit être alimenté « On/Off » par un bouton-poussoir inviolable, à dôme encastré et à montage sur panneau, respectant les exigences du MIL-PRF-8805. Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test « **interrupteur de mise sous tension** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque la capacité est démontrée avec succès par l'entrepreneur.

#### **7.1.20 État de l'alimentation – (responsabilité de l'entrepreneur)**

L'imageur 2C-IR doit posséder un statut d'alimentation indiqué par un indicateur de type DEL à montage sur panneau tournant au vert lorsque l'imageur 2C-IR est mis sous tension. L'indicateur de type DEL doit être séparé du bouton-poussoir d'alimentation. Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test « **état de l'alimentation** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque la capacité est démontrée avec succès par l'entrepreneur.

#### **7.1.21 État de la température du refroidisseur – (responsabilité de l'entrepreneur)**

L'état de la température du refroidisseur de l'imageur 2C-IR doit être signalé par un indicateur de type DEL à montage sur panneau tournant du rouge au vert lorsque la température est atteinte. Une alternative acceptable à l'indicateur DEL est d'indiquer l'état de la température du refroidisseur par le biais du logiciel de contrôle. Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test « **état de la température du refroidisseur** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque la capacité est démontrée avec succès par l'entrepreneur.

#### **7.1.22 État de la connexion IRIG – (responsabilité de l'entrepreneur)**

L'état de la connexion IRIG de l'imageur 2C-IR doit être signalé par un indicateur de type DEL à montage sur panneau tournant au vert lorsqu'un signal IRIG est détecté. Une alternative acceptable à l'indicateur DEL est d'indiquer l'état de la connexion IRIG par le biais du logiciel de contrôle. Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec une AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test « **état de la connexion IRIG** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque la capacité est démontrée avec succès par l'entrepreneur.

#### **7.1.23 Capteurs de température – (responsabilité de l'entrepreneur)**

L'imageur 2C-IR doit être en mesure d'informer l'utilisateur de sa température interne à quatre (4) endroits. Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test « **capteurs de température** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque la capacité est démontrée avec succès par l'entrepreneur.

#### **7.1.24 Alimentation – (responsabilité de l'entrepreneur)**

L'imageur 2C-IR doit fonctionner avec une tension de 18 ~ 28 VDC  $\pm$  10 % ayant une consommation électrique maximale de 150 W. Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test « **alimentation** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque la capacité est démontrée avec succès par l'entrepreneur.

#### **7.1.25 Ethernet – (responsabilité de l'entrepreneur)**

L'imageur 2C-IR doit utiliser la communication Ethernet de type 10GBASE-T, supportant le protocole de synchronisation « PTP-1588 » et la norme d'interface « GigE Vision » par le connecteur de données. Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test « **Ethernet** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque la capacité est démontrée avec succès par l'entrepreneur.

#### **7.1.26 RS-232 – (responsabilité de l'entrepreneur)**

L'imageur 2C-IR doit utiliser la communication RS-232 via le connecteur « alimentation/contrôle/configuration » afin de configurer l'imageur 2C-IR comme alternative à la configuration Ethernet. Les deux méthodes de configuration (Ethernet et RS-232) doivent être disponibles afin de configurer l'imageur 2C-IR. Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test « **RS-232** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque la capacité de configurer l'imageur 2C-IR et sa connectivité au connecteur « alimentation/contrôle/configuration » sont démontrées avec succès par l'entrepreneur.

#### **7.1.27 Signaux IRIG & TTL Sync. – (responsabilité de l'entrepreneur)**

L'imageur 2C-IR doit supporter les signaux externes tels que l'IRIG et le TTL Sync. en tant que sources potentielles de synchronisation. Le connecteur « alimentation/contrôle/configuration » doit être utilisé comme port d'entrée pour ces signaux. Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test « **signaux IRIG & TTL sync.** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque leurs fonctionnalités sur l'imageur 2C-IR et leur connectivités au connecteur « alimentation/contrôle/configuration » sont démontrées avec succès par l'entrepreneur.

#### **7.1.28 Logiciel de contrôle – (responsabilité de l'entrepreneur)**

L'imageur 2C-IR doit être géré par un logiciel de contrôle ayant au minimum les spécifications du Tableau 3. Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test « **logiciel de contrôle** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque toutes les fonctionnalités sont démontrées avec succès par l'entrepreneur et que le SDK du logiciel de contrôle est fourni à RDDC.

#### **7.1.29 Température opérationnelle – (responsabilité de RDDC)**

La température de fonctionnement de l'imageur 2C-IR doit être comprise entre -20 °C et +45 °C, excluant la charge solaire. Le test doit être effectué dans une chambre thermique pour une durée quatre (4) heures à -20 °C, puis pendant quatre (4) heures à +45 °C. L'imageur 2C-IR doit être monté avec l'objectif n°1 du Tableau 5. La « FMT froide » et la « FTM chaude » doivent être mesurées au cours de la dernière heure de leur trempage respectif et comparées à la « FTM ambiante ».

Le test « **température opérationnelle** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque l'imageur 2C-IR a démontré que le pire cas de dégradation entre la « FMT froide » à 20 % et la « FTM chaude » à 20 % par rapport à la « FTM ambiante » à 20 % est inférieur ou égal à 15 %. Le RDDC mesurera le pire cas pour les deux bandes.

#### **7.1.30 Température d'entreposage (non-opérationnelle) – (responsabilité de l'entrepreneur)**

La température d'entreposage de l'imageur 2C-IR doit être comprise entre -40 °C et +70 °C. Le test doit être effectué dans une chambre climatique pour quatre (4) heures à -40 °C, puis pour quatre (4) heures à 70 °C. Deux (2) cycles complets sont requis pour une durée totale de test de 16 heures. Après la deuxième période de chauffage, l'imageur 2C-IR est ramené à température ambiante et testé pour les fonctionnalités de base. Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test « **température d'entreposage** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque la capacité est démontrée avec succès par l'entrepreneur.

#### **7.1.31 Poussière et eau – (responsabilité de l'entrepreneur)**

L'imageur 2C-IR doit être classé IP64 contre la poussière et l'eau selon la norme IP. L'analyse doit être effectuée par l'entrepreneur et évalué par RDDC.

L'analyse de « **poussière et eau** » sera considérée un « **SUCCÈS** » lorsque RDDC aura révisé et accepté l'analyse de l'entrepreneur.

#### **7.1.32 Humidité – (responsabilité de l'entrepreneur)**

L'imageur 2C-IR doit fonctionner avec une humidité relative allant de 0 % à 100 %. L'analyse doit être effectuée par l'entrepreneur et évalué par RDDC.

L'analyse de « **humidité** » sera considérée un « **SUCCÈS** » lorsque RDDC aura révisé et accepté l'analyse de l'entrepreneur.

#### **7.1.33 Vibration (non-opérationnel) – (responsabilité de RDDC)**

L'imageur 2C-IR doit demeurer fonctionnel après avoir été soumis au profil de vibration de la Figure 9 suivant la méthode 514.6 et potentiellement déclassée par l'entrepreneur tel que décrit au Tableau 4. RDDC doit mesurer la « FTM ambiante » à 20 % de l'imageur 2C-IR en utilisant l'objectif n° 1 du Tableau 5 avant d'effectuer l'évaluation de vibration. Suite à l'évaluation de vibration, la « FTM ambiante » à 20 % est remesurée en utilisant le même objectif.

Le test « **vibration (non-opérationnel)** » sera considéré un « **SUCCÈS** » si la dégradation de la « FTM ambiante » à 20 %, suite au test de vibration, est inférieure ou égal à 5 % par rapport à la « FTM ambiante » à 20 % avant celui-ci.

**Note 1 :** Pour mesurer la FTM, l'imageur 2C-IR doit fonctionner.

**Note 2 :** La caisse de transport utilisée pour le test « **vibration non-opérationnel** » doit faire partie du livrable de deux (2) caisses de transport de type «Pélican».

#### **7.2.1 Objectifs MWIR – (responsabilité de RDDC)**

Les FOV des objectifs MWIR doivent être mesurés par RDDC utilisant une plaque tournante en face de la sortie du collimateur. Les FOV horizontaux et verticaux des objectifs seront mesurés afin qu'ils respectent les critères du Tableau 5.

Le test « **Objectifs MWIR** » sera considéré un « **SUCCÈS** » si les objectifs respectent les exigences du Tableau 5.

#### **7.2.2 Couverts de protection – (responsabilité de l'entrepreneur)**

Les objectifs de MWIR doivent être fournis avec des couverts de protection clipables à l'avant et à l'arrière afin de les protéger contre la poussière et les rayures. Ce test doit être effectué par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test « **couverts de protection** » sera considéré un « **SUCCÈS** » si l'entrepreneur démontre avec succès que les quatre (4) couverts de protection pour les objectifs sont « clipables » comme l'exige le Tableau 5.

#### **7.2.3 Capacité de support de filtre – (responsabilité de l'entrepreneur)**

Les objectifs MWIR doivent être munis de filets internes pour fixer un module adaptateur de filtre à visser, tel que démontré à la Figure 10. Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test « **capacité de support de filtre** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque démontré avec succès par l'entrepreneur.

### **8. TESTS DE VALIDATION D'EXIGENCES POUR LES CARACTÉRISTIQUES SUPPLÉMENTAIRES**

L'imageur 2C-IR doit passer avec succès tous les tests de validation d'exigences pour les caractéristiques supplémentaires proposées par l'entrepreneur avant que le paiement final lui soit remis. Les tests de validation d'exigences devront être effectués par l'entrepreneur et, dans certains cas, effectués par RDDC Valcartier. Pour chaque test effectué par l'entrepreneur, l'AT de RDDC doit signer le document traitant de la validation d'exigences de test (Section 9) si l'imageur 2C-IR respecte cette exigence. L'imageur 2C-IR doit réussir tous les tests de validation d'exigences pour les caractéristiques supplémentaires présentées dans cette section.

Les tests de validation d'exigences qui sont sous la « responsabilité de l'entrepreneur » doivent être effectués dans les locaux de l'entrepreneur avant l'expédition de l'imageur 2C-IR. Les tests de validation d'exigences qui sont sous la « responsabilité de RDDC » doivent être effectués par une agence du gouvernement canadien.

*Suite à l'attribution du contrat, cette section sera ajustée en fonction de la proposition du soumissionnaire gagnant. Seuls les tests d'acceptation pour les fonctionnalités supplémentaires proposées ce soumissionnaire seront conservés au contrat final.*

#### **8.1.1 Capacité de correction des non-uniformités à l'interne (NUC) – (responsabilité de l'entrepreneur)**



Lors de l'évaluation des propositions, l'entrepreneur a proposé une solution pour cette caractéristique (OUI/NON).

L'imageur 2C-IR possède un ou des obturateur(s) infrarouge(s) interne(s) afin d'effectuer des NUC de 1 point ou de 2 points en utilisant le logiciel de contrôle. Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présent lors de la démonstration.

Le test « **capacité de correction des non-uniformités à l'interne** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque démontré avec succès par l'entrepreneur selon sa proposition.

#### **8.1.2 Décalage vers le bleu des longueurs d'ondes centrales avec un angle d'incidence de 45 degrés – (responsabilité de RDDC)**

Lors de l'évaluation des propositions, l'entrepreneur a proposé une solution pour cette caractéristique (OUI/NON).

Le décalage vers le bleu de la longueur d'onde centrale des bandes B1 et B2 de l'imageur 2C-IR doit être mesuré à la température ambiante. Pour ce test, l'imageur 2C-IR doit être installé sur une table rotative avec l'objectif n° 2 du Tableau 5 et tourné afin d'obtenir un angle d'incidence horizontal de  $45 \pm 2$  degrés. Un monochromateur stimulera l'imageur 2C-IR aux longueurs d'ondes centrales des bandes B1 et B2.

Le test « **décalage vers le bleu des longueurs d'ondes centrales avec un angle d'incidence de 45 degrés** » sera considéré un « **SUCCÈS** » si le décalage pour les longueurs d'ondes centrales des bandes B1 et B2 est égal à ou inférieur à la proposition de l'entrepreneur.

#### **8.1.3 Largeurs de bandes ajustables – (responsabilité de l'entrepreneur)**

Lors de l'évaluation des propositions, l'entrepreneur a proposé une solution pour cette caractéristique (OUI/NON).

L'imageur 2C-IR a une fonction d'ajustement de la largeur de bande des bandes B1 et B2 qui peut être maniée par un ingénieur expérimenté en optique à l'aide des composants optiques nécessaires. Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présent lors de la démonstration.

Le test « **largeurs de bandes ajustables** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque démontré avec succès par l'entrepreneur selon sa proposition.

#### **8.1.4 Filtre de densité optique interne – (responsabilité de l'entrepreneur)**

Lors de l'évaluation des propositions, l'entrepreneur a proposé une solution pour cette caractéristique (OUI/NON).

L'imageur 2C-IR permet l'insertion, par un ingénieur expérimenté en optique, d'un filtre OD dans son chemin optique afin de déplacer sa plage dynamique. Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test « **filtre de densité optique interne** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque démontré avec succès par l'entrepreneur selon sa proposition.

#### **8.1.5 Compensation optique – (responsabilité de l'entrepreneur)**

Lors de l'évaluation des propositions, l'entrepreneur a proposé une solution pour cette caractéristique (OUI/NON).

L'imageur 2C-IR possède un ou des ajustements opto-mécaniques internes dans le chemin optique afin de compenser la dérive et le vieillissement des composants. Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.



Le test « **compensation optique** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque démontré avec succès par l'entrepreneur selon sa proposition.

#### **8.1.6 Volume maximum excluant l'objectif (responsabilité de l'entrepreneur)**

Lors de l'évaluation des propositions, l'entrepreneur a proposé une solution pour cette caractéristique (OUI/NON).

Le volume maximum de l'imageur 2C-IR est égal à ou inférieur à 420 pouces cubes.

Le test « **volume maximum excluant l'objectif** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque démontré avec succès par l'entrepreneur.

#### **8.1.7 Capteurs de température – (responsabilité de l'entrepreneur)**

Lors de l'évaluation des propositions, l'entrepreneur a proposé une solution pour cette caractéristique (OUI/NON).

L'entrepreneur a fourni l'imageur 2C-IR avec une capacité de lecture de la température par le connecteur de données au lieu de le faire par le connecteur « alimentation/contrôle/configuration ». Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test « **capteurs de température** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque démontré avec succès par l'entrepreneur selon sa proposition.

#### **8.2.1 Objectifs MWIR additionnels – (responsabilité de l'entrepreneur)**

Lors de l'évaluation des propositions, l'entrepreneur a proposé une solution pour cette caractéristique (OUI/NON).

L'entrepreneur a fourni un ou des objectifs MWIR additionnels pour l'imageur 2C-IR qui respectent les exigences de la sous-section 6.2. Cette démonstration doit être effectuée par l'entrepreneur avec l'AT de RDDC présente lors de la démonstration.

Le test « **objectifs MWIR additionnels** » sera considéré un « **SUCCÈS** » lorsque l'entrepreneur aura installé le ou les objectifs sur l'imageur 2C-IR et démontré son FOV selon sa proposition.

### **9. DOCUMENTATION**

La documentation suivante doit être fournie par l'entrepreneur afin de démontrer sa responsabilité contractuelle :

#### **Manuel de l'utilisateur/d'opération:**

Le manuel de l'utilisateur/d'opération doit être produit par l'entrepreneur afin de supporter l'utilisateur dans l'exploitation et la compréhension des capacités/limites techniques de l'imageur 2C-IR. Il doit également inclure les spécifications techniques, la connectivité, le fonctionnement et une description du logiciel de l'imageur 2C-IR.

#### **Document de validation d'exigences:**

Le document de validation d'exigences doit inclure tous les critères obligatoires et les caractéristiques supplémentaires signés par RDDC pour les tests de validation sous la responsabilité de l'entrepreneur, et des espaces blancs pour apposer les signatures lors des tests de validation devant être exécutés par

RDDC suite à la livraison de l'imageur 2C-IR. Une copie de ce document doit être fournie à l'entrepreneur lorsque tous les tests de validation d'exigences seront complétés avec succès et signés par RDDC.

## 10. LIVRABLES

Numéro	Description du livrable	Quantité et format
1	Fournir tous les documents du SRR (mécanique, optique, électrique) respectant les exigences mentionnées à l'annexe A pour l'imageur 2C-IR.	Tous les fichiers de conception suite au SRR/sur DVD
2	Démontrer le(s) détecteur(s) qui sera fournit à la livraison finale de l'imageur 2C-IR. Le(s) détecteur(s) doit être conforme aux exigences mentionnées à l'annexe A.	Détecteur MWIR refroidi
3	Fournir les fichiers de conception de l'imageur 2C-IR suite au RDP (mécanique, optique, électrique) respectant les exigences mentionnées à l'annexe A.	Tous les fichiers de conception suite au RDP/sur DVD
4	Fournir les fichiers de conception de l'imageur 2C-IR suite au RDC (mécanique, optique, électrique) respectant les exigences mentionnées à l'annexe A.	Tous les fichiers de conception suite au RDC/sur DVD
5	Démontrer que les objectifs MWIR respectent les exigences mentionnées à l'annexe A.	(2 à 4) objectifs MWIR
6	Fournir un imageur 2C-IR respectant les exigences mentionnées à l'annexe A, le logiciel de contrôle et son SDK, ainsi que le manuel de l'utilisateur/d'opération et le document de validation d'exigences.	Imageur 2C-IR Logiciel de contrôle ainsi que le SDK/sur DVD (1) Manuel de l'utilisateur /d'opération/ sur DVD (1) Document de validation d'exigences / sur DVD
7	Tout le câblage nécessaire afin d'opérer l'imageur 2C-IR et que RDDC puisse effectuer les tests de validation d'exigences sous sa responsabilité. Les câbles doivent avoir une longueur de 10 pieds.	Tout le câblage
8	Deux caisses de transport robustes de type « Pélican ».	Caisses de transport

À la fin des livrables n° 3 (RDP) et n° 4 (RDC), les fichiers de conception (mécanique, optique, électrique) devront être complétés à 80 % et 99 %, respectivement. Pour l'acceptation de ces livrables, l'entrepreneur doit fournir tous les fichiers de conception créés pour l'imageur 2C-IR au cours de ce contrat. »

\*\*\* TOUTES LES AUTRES CLAUSES ET CONDITIONS DEMEURENT INCHANGÉES \*\*\*