



**RETURN BIDS TO:**

**RETOURNER LES SOUMISSIONS À:**

Travaux publics et Services gouvernementaux  
Canada

Place Bonaventure,  
800 rue de la Gauchetière Ouest  
Voir aux présentes - See herein  
Montréal  
Québec  
H5A 1L6

FAX pour soumissions: (514) 496-3822

**LETTER OF INTEREST  
LETTRE D'INTÉRÊT**

Comments - Commentaires

**Vendor/Firm Name and Address**

Raison sociale et adresse du  
fournisseur/de l'entrepreneur

**Issuing Office - Bureau de distribution**

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada  
Place Bonaventure, portail Sud-Oue  
800, rue de La Gauchetière Ouest  
7e étage, suite 7300  
Montréal  
Québec  
H5A 1L6

<b>Title - Sujet</b> Health Tech. for Space Exploration	
<b>Solicitation No. - N° de l'invitation</b> 9F063-180311/A	<b>Date</b> 2018-08-24
<b>Client Reference No. - N° de référence du client</b> 9F063-180311	<b>GETS Ref. No. - N° de réf. de SEAG</b> PW-\$MTB-575-15012
<b>File No. - N° de dossier</b> MTB-8-41148 (575)	<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 2018-11-15</b>	
<b>Time Zone</b> Fuseau horaire Heure Avancée de l'Est HAE	
<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> Jurca, Anca	<b>Buyer Id - Id de l'acheteur</b> mtb575
<b>Telephone No. - N° de téléphone</b> (514) 415-4231 ( )	<b>FAX No. - N° de FAX</b> (514) 496-3822
<b>Destination - of Goods, Services, and Construction:</b> <b>Destination - des biens, services et construction:</b> AGENCE SPATIALE CANADIENNE 9F063 - SCIENCES ET TECHNOLOGIES SPATIALES GESTION DU DÉVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE 6767 ROUTE DE L'AEROPORT ST HUBERT Québec J3Y 8Y9 Canada	

**Instructions: See Herein**

**Instructions: Voir aux présentes**

<b>Delivery Required - Livraison exigée</b>	<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</b> <b>(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>

# Préavis

## Technologies biomédicales canadiennes pour l'exploration spatiale

### 1. But et nature de ce préavis

Services publics et approvisionnement Canada (SPAC), au nom de l'Agence spatiale canadienne (ASC), et du gouvernement du Canada, souhaite informer les secteurs spatial et biomédical canadiens de l'intention de procéder avec des Demandes de Propositions (DDP) pour des défis liés aux technologies de la santé dans l'espace et des études socio-économiques. Ces activités font partie de l'effort de l'ASC en vue de définir les opportunités éventuelles de participation canadienne à des missions spatiales internationales habitées dans l'Espace lointain.

La liste des défis et études planifiés pour septembre 2018 est présentée à l'Annexe A.

Les objectifs de ce préavis sont les suivants:

- Informer les secteurs spatial et biomédical canadiens de la date d'affichage prévue des DDP éventuelles;
- Informer les secteurs spatial et biomédical canadiens des domaines d'intérêt préliminaires envisagés par l'ASC.

Le présent préavis n'est pas un appel d'offres ni une DDP. Aucun accord ni contrat fondé sur ce préavis ne sera conclu. Ce préavis n'est pas un engagement de la part du gouvernement du Canada, et il n'autorise aucunement les éventuels répondants à entreprendre des travaux dont le coût pourrait être réclamé au Canada. Ce préavis ne doit pas être considéré comme un engagement à publier une DDP ni à attribuer un contrat pour les travaux décrits dans ce document.

### 2. Contexte

La communauté spatiale internationale travaille actuellement au développement de plans en vue de réaliser les prochaines étapes de l'exploration spatiale humaine au-delà de l'orbite terrestre basse, incluant des missions à proximité de la Lune, sur la surface lunaire, et, plus tard, des missions vers Mars. Dans le cadre de ce processus de planification, les agences spatiales s'informent sur les domaines de technologies qui pourraient contribuer au succès de ces missions. La santé et le bien-être des membres de l'équipage sont d'une importance capitale pour le succès de ces missions spatiales habitées de longue durée. De ce fait, il s'agit d'un domaine d'intérêt crucial pour tous les partenaires internationaux qui planifient les prochaines étapes d'exploration humaine au-delà de la Station spatiale internationale (SSI). En raison des distances, des durées de missions ainsi que des délais de communication plus grands, les missions habitées futures dans l'Espace lointain vont nécessiter le développement de systèmes

médicaux et de technologies médicales supportées par l'intelligence artificielle (IA) afin d'augmenter l'autonomie médicale des membres de l'équipage.

À l'automne 2017, l'ASC, en collaboration avec le Programme d'aide à la recherche industrielle du Conseil national de recherches du Canada (PARI CNRC), a organisé des séances d'information régionales ainsi qu'un forum national afin d'engager les parties prenantes dans une discussion au sujet de la santé spatiale et des expertises et capacités canadiennes. Elle a également demandé conseil à un groupe d'experts quant aux rôles potentiels du Canada reliés aux soins de santé et aux technologies biomédicales requises pour les missions spatiales habitées dans l'Espace lointain. Ces activités ont permis de prendre connaissance du grand intérêt de la part des parties prenantes du secteur biomédical, jusqu'alors peu ou non impliquées dans des activités spatiales, à s'intéresser aux activités liées à l'espace. Elles ont également permis d'identifier des synergies possibles entre les besoins médicaux spatiaux et terrestres, ainsi que les synergies possibles en matière de tendances technologiques.

À travers les prochaines DDP, l'ASC se penchera sur les options pour une participation canadienne dans le domaine de l'autonomie médicale pour les missions spatiales dans l'Espace lointain, ainsi que des contributions technologiques dans des domaines d'expertise canadienne; ceci inclut entre autres les applications médicales informatiques, l'intelligence artificielle, l'analyse des métadonnées, la recherche dans le domaine biomédical et des sciences de la vie. L'ASC est également intéressée par les transferts potentiels de ses investissements en santé pour l'Espace lointain vers les domaines terrestres. Ceci inclut entre autres la création de nouvelles connaissances et capacités qui tireront parti des technologies numériques afin de privilégier l'innovation, la création de valeur ainsi que pour améliorer la qualité de vie des Canadiennes et Canadiens.

L'initiative dont il est ici question sera menée en collaboration avec le PARI CNRC. Par l'entremise de cette collaboration, l'ASC pourra profiter des connaissances du PARI CNRC relativement aux PME canadiennes du domaine de la santé; les participants au programme PARI CNRC pourraient quant à eux avoir accès à des opportunités de développement spatial et la visibilité et le prestige associés. Cette collaboration inclura des activités d'engagement, de coordination dans le financement de la recherche et du développement technologique ainsi que des services-conseils.

### 3. Portée éventuelle des travaux et DDP

L'ASC a l'intention de procéder à deux défis technologiques pour la santé dans l'espace et à des études socio-économiques. Ces initiatives sont détaillées à l'Annexe A.

#### **Défis technologiques pour la santé dans l'espace**

Deux DDP seront définies en fonction d'un énoncé de problème portant sur les besoins et objectifs liés à la santé des astronautes lors des missions dans l'Espace lointain. Par ces défis dans le domaine de la santé dans l'espace, l'ASC souhaite faciliter la création, la mise à l'essai et la validation des prototypes, et en collaboration avec le PARI CNRC, l'établissement d'un plan de commercialisation. Ceci est une occasion d'appuyer la croissance des entreprises canadiennes au moyen de contrats pour soutenir la recherche-développement (R-D) précommerciale à un stade précoce et les prototypes à un stade plus avancé et en accélérer la commercialisation.

L'ASC a identifié les secteurs d'investissement préliminaires suivants, basés sur les activités d'engagement avec les parties prenantes de l'automne 2017 :

- Systèmes de support à la décision (la DDP éventuelle sera gérée par SPAC);

- Outils de diagnostic médical, protection des radiations, et entraînement et simulation médicales (la DDP éventuelle sera gérée par SPAC);

#### **Études sur les bénéfices socio-économiques**

En plus de ces défis, l'ASC a l'intention de financer des études socio-économiques (la ou les DDP éventuelles seront gérées par l'ASC).

#### **4. Calendrier**

À titre indicatif, la publication des DDP pour les défis technologiques pour la santé dans l'espace et les études socio-économiques sur le Service électronique d'appels d'offres du gouvernement est prévue pour septembre 2018. Il est à noter que plusieurs facteurs peuvent influencer cette date, voire mener à l'annulation d'une telle publication.

#### **5. Remarques importantes**

Le présent préavis est publié dans le but de permettre aux répondants intéressés de se préparer pour les DDP éventuelles décrites à l'Annexe A. Pour toute question, il est toutefois conseillé d'attendre que les DDP soient publiées sur le Service électronique d'appels d'offres du gouvernement.

Le Canada demande aux répondants intéressés de consulter le site [Achatsetventes.gc.ca](http://Achatsetventes.gc.ca) régulièrement pour vérifier les nouvelles concernant ce processus.

## Annexe A

### 1. Défis technologiques pour la santé dans l'espace et études sur les bénéfices socio-économiques à venir

#### 1.1. Études de concept technologique et prototypage de technologies biomédicales pour des missions dans l'Espace lointain – Systèmes de support à la décision (gérées par SPAC)

Le système médical autonome pour les soins de santé des astronautes lors de missions spatiales dans l'Espace lointain inclura un système de support à la décision (SSD) médicale, qui aura pour objectif de supporter le médecin de bord dans l'émission de diagnostics et des plans de traitement appropriés, ainsi que pour le monitoring en continu de l'état de santé et la détection préventive de maladies. Ce système pourrait être basé sur l'IA, et avoir une interface avec des bases de données (celles-ci pouvant inclure des données médicales et non médicales recueillies de façon périodique et en temps réel), incluant l'historique médical des membres de l'équipage. Le système pourrait également accéder aux connaissances médicales telles que définies par les directives cliniques et les meilleures pratiques. Les avancées dans le développement des technologies médicales et d'IA permettront un monitoring des indicateurs de l'état de santé en continu et la détection hâtive de maladies par l'intermédiaire d'une variété de techniques et outils tels que le séquençage d'ADN, les biomarqueurs permettant un diagnostic, la génomique, les instruments de bio-imagerie et de bio-SMEM (systèmes micro-électromécaniques) miniaturisés et portables, etc. De plus, en faisant le suivi des réserves de matériel médical et des plans de traitement, le SSD médical pourrait aussi effectuer la gestion des matières consommables et offrir des options de traitement en fonction de leur disponibilité ou de leurs besoins futurs prévus.

Cette initiative inclura deux phases:

- La première phase consistera au développement d'une étude de concept technologique d'une solution qui satisfait les besoins d'aide à la décision clinique pour les futures missions dans l'Espace lointain;
- La deuxième phase consistera au développement du prototype. Ce prototype, qui sera livré à l'ASC, devra être conçu pour être utilisé sur la Terre dans des installations de laboratoire, afin de pouvoir tester ses fonctionnalités de base et évaluer les possibilités d'intégration éventuelle avec des sous-systèmes développés par l'ASC et ses partenaires.

Un processus d'évaluation et de sélection sera mis en œuvre à la fin de la première phase afin d'identifier les projets qui pourront être financés pour la deuxième phase du contrat. Les détails de ce processus seront présentés dans la DDP éventuelle.

Par cette DDP, l'ASC est à la recherche de divers types de solutions. Les solutions proposées pourraient viser différents aspects de la santé des astronautes, en fonction des risques et des besoins associés aux missions spatiales dans l'Espace lointain. Voici une liste non exhaustive des solutions possibles (sans toutefois s'y limiter):

- Une solution qui peut analyser des données reliées à la santé et fournir un diagnostic différentiel pour un ensemble de conditions médicales données;

- Une solution qui prend en compte une ou plusieurs problématiques de santé. Par exemple, cela pourrait consister en une solution qui, de façon autonome :
  - Évalue la santé cognitive;
  - Prédit l'apparition de conditions médicales ;
  - Fourni des tendances ainsi que les problématiques potentielles de santé associées;
  - Identifie l'état d'aptitude à la tâche (« fit-for-duty »);
  - Évalue le sommeil, la condition physique ou l'état nutritionnel;
  - Évalue l'état de santé et détecte les tendances s'éloignant du niveau de référence;
  - Etc.

## 1.2 Études de concept technologique dans les domaines des outils de diagnostic médical, de la protection des radiations et de l'entraînement et des simulations médicales (gérées par SPAC)

Afin d'assister le médecin de bord dans l'administration de soins de santé aux membres de l'équipage dans le cadre de missions d'exploration spatiale de longue durée au-delà de l'orbite terrestre basse, et pour améliorer notre compréhension des effets des vols spatiaux sur le corps humain, des technologies médicales avancées adaptées à l'environnement de vol spatial habité (p.ex. faible masse, compact, mobile, fiable, non-invasif ou de façon minimale, conviviale, prête à l'emploi, robuste, etc.) seront requises.

Cette initiative consistera en une seule phase dont l'objectif sera le développement et la livraison d'une étude de concept technologique d'une solution qui prendra en compte un ou plusieurs risques à la santé et les besoins associés. Notez que les petites et moyennes entreprises qui auront complété avec succès l'étude de concept technologique pourront être admissibles au soutien du PARI CNRC pour les travaux de prototypage ultérieurs. Les domaines technologiques visés par cette DDP sont les outils de diagnostic médical, la protection des radiations ainsi que l'entraînement et les simulations médicales. L'ASC est à la recherche de solutions innovantes de la part de la communauté canadienne, incluant celles qui utilisent les avancées en IA et en automatisation.

- Outils de diagnostic médical : Les outils ou instruments de diagnostic médicaux mesurent ou fournissent des données liées à un individu pouvant être utilisées pour évaluer son état de santé, ou pour étayer ou écarter un diagnostic en particulier. Les outils ou instruments de diagnostic constituent un sous-groupe de la catégorie plus large des « instruments médicaux », qui englobent une grande variété d'instruments médicaux ou reliés aux soins de santé utilisés dans le traitement, l'atténuation, le diagnostic ou la prévention de maladies ou conditions physiques anormales. Les outils ou instruments de diagnostic sont constitués eux-mêmes de plusieurs sous-catégories incluant la bioanalyse, le biomonitoring et les instruments d'imagerie. L'objectif ultime souhaité est de développer des instruments ou techniques médicaux non-invasifs (ou de façon minimale) dans le but de faire le monitoring de la santé des astronautes, et améliorant les possibilités de prévention, diagnostics hâtifs et traitements améliorés.

Protection des radiations: Les missions au-delà de l'orbite terrestre basse, vers la Lune, Mars et au-delà, exposeront les astronautes à des niveaux de radiation élevés, ce qui risque d'entraîner des dommages significatifs pour la santé des membres de l'équipage si ceux-ci ne sont pas protégés adéquatement. En plus des matériaux et technologies utilisés comme bouclier dans les engins spatiaux, des solutions seront également requises pour mesurer et prédire les niveaux de radiation, ainsi que pour protéger les membres de l'équipage contre l'exposition dangereuse aux radiations.

- Entraînement et simulations médicales: L'entraînement des astronautes inclut l'enseignement et l'évaluation d'une série complète de compétences requises afin d'assurer le succès des missions spatiales. L'entraînement lié aux tâches médicales peut se faire par l'intermédiaire d'exercices de simulation avant ou durant les missions spatiales. En général, les simulations permettent aux astronautes de pratiquer des procédures connues, de s'exposer à de nouveaux concepts et procédures et de développer des habiletés d'évaluation des systèmes et des équipements sans risque de blessures. Les simulations qui servent à l'entraînement peuvent se faire à l'aide de simples instruments, de modèles complexes ou de plateformes informatiques. Les technologies d'entraînement et de simulations pour l'Espace lointain devraient viser à faciliter le maintien et l'acquisition en vol des compétences, mais également de permettre le support psychosocial, ainsi que l'évaluation du comportement et de la performance. À titre d'exemples, notons les avancées en matière de réalité virtuelle et augmentée.

Dans le cadre de cette DDP, les répondants éventuels seront invités à proposer une solution spécifique à une seule problématique ou une solution visant un aspect plus large de la santé des astronautes. Voici des exemples :

- Viser une seule composante de la santé ou une catégorie de conditions médicales;
- Consister en un concept plus général :
  - Prédire les effets des radiations sur la santé cardiovasculaire, évaluer plusieurs paramètres de la santé mentale, introduire un nouvel instrument d'imagerie, fournir une plateforme de simulation, etc.

### 1.3 Études des bénéfices socio-économiques (gérées par l'ASC)

L'ASC veut émettre des contrats pour la réalisation d'études permettant d'identifier les similitudes entre les besoins terrestres et spatiaux, et comment les solutions pour les soins de santé dans l'Espace lointain peuvent présenter des bénéfices terrestres et contribuer à la croissance économique du Canada. Cela inclura des études sur les sujets suivants :

- Évaluation des défis liés à la livraison des soins de santé dans les communautés du Nord ou éloignées, aux populations vieillissantes et sédentaires ainsi que dans des environnements opérationnels (p.ex. militaires, infrastructures industrielles, stations de recherche éloignées); analyser si les solutions de santé identifiées pour les missions dans l'Espace lointain peuvent être appliquées à ces défis terrestres, incluant les économies de coûts, et autres bénéfices (p.ex. accès amélioré aux spécialistes et aux équipements médicaux, réduction du temps passé par les patients loin de leur maison et de leur communauté, temps de réponse amélioré, qualité et continuité des soins).

- Identification des domaines prioritaires de développement technologique en fonction de leur potentiel d'utilisation lors des futures missions dans l'Espace lointain (p.ex. capacité de l'industrie et maturité technologique) et de la création potentielle de bénéfices socio-économiques importants (p.ex. potentiel pour l'amélioration des applications terrestres, les bénéfices commerciaux, la réutilisation de la technologie (spin-off) et l'exportation). Ces études porteront sur le marché des outils diagnostics de santé au point de service et des outils d'aide à la décision clinique.