

## **Modernisation des communications du casque de personnel navigant (MCCPN)**

### **1. Objet**

- 1.1. La présente demande de renseignements (DDR) vise à fournir une description générale du projet de modernisation du système de communication des casques du personnel navigant et à aider le Canada à comprendre le niveau d'intérêt ainsi que les solutions potentielles de l'industrie.

### **2. Contexte : Modernisation des communications du casque de personnel navigant (MCCPN)**

- 2.1. Les membres de l'Aviation royale canadienne (ARC) font face à des conditions néfastes pour la santé auditive. Il est essentiel d'atténuer le bruit tout en améliorant la clarté des signaux audio importants, non seulement aux fins de la réalisation de missions, mais également pour protéger la santé et le bien-être à long terme des membres du personnel navigant, et ce, bien après la fin de leur service militaire.
- 2.2. Il faut améliorer la protection auditive et l'intelligibilité des communications que les casques employés à l'heure actuelle fournissent au personnel navigant de giravions dans de multiples conditions de vol, ainsi qu'au personnel navigant d'aéronefs à voilure fixe qui effectue des opérations avec porte ouverte ou de vol en formation serrée. Le MDN et l'ARC ont relevé le besoin de modifier les casques actuels afin qu'ils offrent une protection auditive et une intelligibilité accrues.

### **3. Besoins techniques généraux**

- 3.1. Il faut concevoir une « trousse de modification de MCCPN » pour les casques GENTEX de modèles HGU-56/P et 190A (qui équivaut au modèle HGU-55P). Cette modernisation comprend le remplacement du microphone à tige et des haut-parleurs des écouteurs par une oreillette ou « bouchon d'oreille de communication (CEP) » dans tous les casques existants des modèles susmentionnés.
- 3.2. Il faut prendre toutes les mesures possibles pour s'assurer que le CEP soit confortable et ne devienne pas une nuisance (ce qui comprend l'adoption d'une configuration antibruit sans fil ou sans accroc permettant la communication). Il doit être confortable et ne pas entraver l'efficacité du personnel navigant ni empêcher ce dernier d'entendre les sons opérationnels tels que des indications, des signaux d'avertissement, des bruits qui indiquent une défaillance de l'équipement, etc.

- 3.3. Cette trousse de modification doit respecter les normes de navigabilité proposées à l'annexe B – Exigences et normes, notamment les exigences en matière d'essai, de documentation et de formation des techniciens du MDN au sujet de l'installation. Il se peut que le MDN procède à quelques vérifications et essais en vol afin de veiller à la conformité de la solution; toutefois, plus les soumissionnaires potentiels fournissent des preuves que leur produit a été mis à l'essai selon les normes appropriées (p. ex. celles proposées à l'annexe B), plus ils ont de chances d'être jugés conformes.
- 3.4. Le projet de MCCPN doit améliorer l'intelligibilité des communications et atténuer le bruit dans les pires conditions à bord de giravions pour une période allant jusqu'à 20 heures, sans qu'on doive remplacer ni charger la batterie (si le produit fonctionne à batteries).
- 3.5. La solution doit inclure la fabrication de bouchons d'oreille de communication (CEP) selon des empreintes de canal auditif, qui sont confortables et qui communiqueront avec les canaux audio du casque ou du système d'intercommunication (ICS) de l'aéronef.
- 3.6. Les propriétés d'atténuation du bruit des bouchons doivent être ajustées selon le spectre du niveau de pression acoustique générale des types d'aéronefs particuliers à bord desquels les bouchons seront utilisés, comme il est indiqué à la figure 5 de la [réf A<sup>1</sup>](#). En outre, les CEP personnalisés commandés doivent respecter les normes de navigabilité, notamment celles relatives à l'inclusion d'orifices d'évacuation de la pression dans des appareils non pressurisés lors de vol en hautes altitudes (à plus de 10 000 pi). Le soutien en matière d'impression de CEP demeurera nécessaire pendant plus de 10 ans; les connaissances au sujet du processus de fabrication doivent donc être libres, de façon à assurer l'approvisionnement du produit, peu importe sa disponibilité commerciale.
- 3.7. Un certain nombre de modules de réduction active du bruit (RAB), estimé à l'annexe C – Estimations en matière d'approvisionnement, doivent être intégrés aux CEP.
- 3.8. La trousse de modification de MCCPN ne doit pas accroître le poids de plus de 65 g ni changer de façon considérable la forme de l'équipement audio installé ou la fonction des casques visés.

---

<sup>1</sup> [Réf A](#) : *Flight test investigation of cabin noise exposure in the Royal Canadian Air Force CH-147F helicopter* (en anglais seulement) Ghinet, Sebastian; Price, Andrew; Wickramasinghe, Viresh; Chen, Yong; Grewal, Anant: [Flight test investigation of cabin noise exposure in the Royal Canadian Air Force CH-147F helicopter \(canada.ca\)](#)

- 3.9. La modification proposée doit se conformer à des normes environnementales rigoureuses, comme il est indiqué à l'annexe B. Le microphone doit fonctionner de manière fiable dans des environnements froids (inférieures à 0 °C) et sous une exposition continue à la condensation provenant de la respiration de l'exploitant. Ces exigences environnementales sont également indiquées dans les normes proposées à l'annexe B.

<b>Ensemble de casque – Nomenclature</b>	<b>Référence</b>	<b>NNO</b>
190A* (moyen)	85F7023-4	8475-01-375-6161
190A* (grand)	85F7023-5	8475-01-375-6160
190A* (T grand)	85F7023-6	8475-01-375-6159
HGU-56/P (TT petit)	01560145	8475-01-539-1179
HGU-56/P (T petit)	01560146	8475-01-539-0696
HGU-56/P (petit)	01560147	8475-01-539-1180
HGU-56/P (moyen)	01560148	8475-01-539-1184
HGU-56/P (grand)	01560149	8475-01-539-1199
HGU-56/P (T grand)	01560150	8475-01-539-1204

\*Remarque : Les casques Gentex 190A sont fondés sur le modèle HGU-55/P.

Tableau 1 : Casques visés et tailles disponibles

#### **4. Coordonnées de votre entreprise (obligatoire) :**

Nom de l'entreprise :

Personne-ressource au sein de l'entreprise :

Courriel :

Site Web :

Adresse :

#### **5. Questions destinées à l'industrie (Veuillez répondre à toutes les questions pertinentes.) :**

- 5.1. Selon vous, quel serait le plus grand obstacle que votre entreprise rencontrerait dans l'exécution de la tâche proposée mentionnée au **paragraphe 3.1 – Conception système des bouchons d'oreille de communication (CEP) et du microphone?**
- 5.2. Selon vous, quel serait le plus grand obstacle que votre entreprise rencontrerait dans l'exécution de la tâche proposée mentionnée au **paragraphe 3.2 – Capacité sans fil et de communication du CEP, confort et maintien parfait dans l'oreille?**

- 5.3. Selon vous, quel serait le plus grand obstacle que votre entreprise rencontrerait dans l'exécution de la tâche proposée décrite au **paragraphe 3.2? Êtes-vous en mesure de démontrer la conformité de votre produit aux normes environnementales et de navigabilité, conformément aux exigences établies à l'annexe B?** De quels rapports d'essai ou de quelles preuves disposez-vous à cette fin?
- 5.4. Question relative au paragraphe 3.4  
**Décrivez la façon dont votre système proposé offre une intelligibilité satisfaisante des communications dans les pires conditions de bruit pendant de longues périodes allant jusqu'à 20 heures, sans qu'on doive remplacer en remplacer les batteries.**
- 5.5. S'il y a lieu, décrivez les exigences générales de compatibilité électrique nécessaire au fonctionnement des composants proposés (p. ex. les exigences relatives à la sensibilité, à la tension de polarisation, à l'appel de courant moyen ou à l'impédance).
- 5.6. Question relative à la tâche décrite au paragraphe 3.5  
**Quels défis entrevoyez-vous concernant le recueil de données sur les canaux auditifs du personnel navigant et sur la fabrication continue de bouchons d'oreille de communication personnalisés?** Comment assureriez-vous à la disponibilité future de ce service et des sources de fabrication?
- 5.7. Question relative au paragraphe 3.6  
**Existe-t-il des défis particuliers quant à la faisabilité de concept ou à l'approvisionnement d'un CEP pour lequel il est possible d'ajuster la réponse audio du matériau afin d'atténuer de façon optimale les bruits dangereux en fonction du type d'aéronef?**
- 5.8. Le paragraphe 3.7 porte sur le besoin de fournir des modules de réduction active du bruit (RAB) à un certain nombre de membres du personnel navigant qui ne peuvent pas porter de CEP sur mesure. **Quel serait le système de RAB proposé et comment aborderiez-vous les défis relatifs à l'intégration du produit de RAB en vue de son utilisation avec le système lorsque l'emploi d'un CEP personnalisé est impossible?**

- 5.9. Question relative au paragraphe 3.8  
**Comment aborderiez-vous les défis relatifs à la minimisation du poids et de la superficie du système proposé?**
- 5.10. Conformément au paragraphe 3.9, le système doit fonctionner dans les conditions opérationnelles les plus difficiles. Il est particulièrement important que la solution empêche la condensation sur l'élément de microphone à des températures au-dessous de zéro. **Comment aborderiez-vous ce défi et quelle preuve ou assurance remettriez-vous pour convaincre le Canada de sélectionner votre produit?**
- 5.11. **Autres commentaires ou questions :** Veuillez décrire toute information dont le Canada devrait, selon vous, tenir compte dans le cadre de ce projet. Il s'agit en outre d'une occasion d'indiquer que votre produit et votre entreprise sont définis, par exemple, comme étant d'origine canadienne, comme profitant à une communauté autochtone ou comme fournissant certains avantages ou partenariats additionnels que le Canada pourrait prendre en considération dans le cadre de ce projet.

Merci de vos commentaires!

Mise à niveau du système de communication des casques pour le personnel navigant  
**Annexe B – Exigences et normes relatives au MCCPN**  
Page 1 de 5

Catégorie	Norme	Exigence	Méthode de conformité possible	Autre méthode ou norme proposée par l'industrie
Généralités	C-05-005-001/AG-002	Manuel de normes de navigabilité pour la conception (MNNC) de l'ARC	Partie 2 – Processus de certification Partie 3, chapitre 15 - Équipement de survie de l'aviation et systèmes d'évacuation (casques)	
	C-05-005-001/AG-001	Manuel de navigabilité technique de l'ARC	2.5.2.R1, Examen de la définition de type (TDE)	
Réduction du bruit	C-02-040-009/AG-001	Lorsque la solution est installée sur un casque bien ajusté, le niveau de pression acoustique général avec protection auditive ne doit pas dépasser les limites d'exposition établies dans le <i>Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail</i> (partie VII).	ISO 5129 (2001), bruit de base de l'aéronef ANSI/ASA S12.42 (2010), perte par insertion auriculaire	
	C-02-040-009/AG-001	Lorsque la solution est installée sur un casque bien ajusté et qu'elle reçoit un signal audio en provenance du système d'intercommunication, le niveau de pression acoustique dans l'oreille de l'utilisateur ne doit pas être supérieur aux limites d'exposition professionnelles.	C-02-040-009/AG-001, chapitre 10	

	ANSI S3.5-1997	Le microphone doit filtrer le bruit environnemental ambiant au niveau sonore requis, de façon à assurer une intelligibilité accrue et acceptable des conversations durant le fonctionnement de l'aéronef en vol et au sol.	Intelligibilité : indice d'intelligibilité des conversations (IIC) d'une valeur modifiée de 0,72 ou plus pour le test de rimes au cours des opérations normales, avec le volume de l'ICS réglé à un niveau modéré.	
<i>BEM et CEM</i>	MIL-HDBK-516C 13.1.1	<b>Exigences en matière d'équipement essentiel au vol et à la sécurité</b> Il faut s'assurer que tout l'équipement essentiel au vol et à la sécurité satisfait toutes les exigences sur les effets environnementaux électromagnétiques, notamment sur la susceptibilité à la foudre, appropriées à l'utilisation du système, ou s'assurer que les restrictions de vol appropriées sont imposées.	Essai en laboratoire, MIL-STD-461 F ou G Rapports RE102 et RS103 fournis par le FEO	
	MIL HDBK-516C Paragraphe 9.53 ESA MIL-HDBK-516C 9.5.1 – Fonctionnalité du système de survie MIL HDBK-516C Paragraphe 9.2.7 IFH	Lorsque le système de survie doit interagir avec d'autres sous-circuits de l'aéronef, il faut confirmer que son fonctionnement n'est pas dégradé par du brouillage ni n'entraîne la dégradation des modes de fonctionnement normaux ou de défaillance desdits sous-circuits (par exemple l'exploitation des commandes et de l'affichage, des systèmes d'évacuation, des systèmes de communication, du système de gestion de l'environnement (SGE) ou de composants de CBRN).	Essais par les utilisateurs	
	MIL HDBK-516C, paragraphe 9.5.3 – ESA;  Compatibilité électrique : <ul style="list-style-type: none"> <li>• CEP</li> <li>• Haut-parleurs</li> <li>• Annulation active du bruit</li> <li>• Microphone</li> </ul> On doit faire en sorte que l'impédance et tous les connecteurs de la solution de MCCPN correspondent aux exigences système de l'ISC,	Les casques modifiés du MCCPN doivent être compatibles avec les caractéristiques matérielles et électriques de l'ICS de l'aéronef sur lequel ils sont utilisés.	<i>S'assurer que l'impédance du dispositif à l'essai est adaptée au circuit de bord de l'aéronef en question (5 ohms contre 150 ohms).</i>  <i>S'assurer que le niveau de tension de polarisation (s'il est indiqué), de l'ICU de l'aéronef vers le microphone du casque modifié de MCCPN, ainsi que le niveau de signal de tension nominal du</i>	

	en plus d'assurer la compatibilité avec l'unité de contrôle d'interface (ICU) et veiller à l'alimentation adéquate de tous les composants.		<i>microphone que ces casques transmettent à l'ICU, sont appropriés pour cette unité de contrôle de l'interface de l'aéronef.</i>	
	Publication d'information 27, SDIP-27 (réf P), niveau A et niveau B	La solution doit être conforme à la doctrine de sécurité de l'OTAN et de l'Agence d'évaluation sur TEMPEST et sur la sécurité des émissions (EMSEC)	<i>Programme TEMPEST de l'industrie canadienne (CITP)</i>	
	MIL-HDBK-516C 13.2.1	<b>Compatibilité électromagnétique mutuelle de l'équipement et des sous-circuits</b> S'assurer que tous les équipements et sous-circuits soient mutuellement compatibles sur le plan électromagnétique.	Essai source-émetteur au sol et en vol afin d'évaluer le BEM et le CEM pour l'aéronef	
<i>Logiciel</i>	CI 20-171 de la FAA CI 20-115C de la FAA DO-178C de la RTCA	La conception du micrologiciel du MCCPN et du système de réduction active du bruit (RAB) doit être conforme à une assurance de conception de niveau D ou supérieur, ou à une classification équivalente.	Assurance que la conception logicielle a été vérifiée conformément au DO-178C de la RTCA (DAL D).	
<i>Qualification environnementale</i>	MIL-STD-810G	Exposition à la chaleur La performance de la solution ne doit subir qu'une détérioration minimale lors de l'exposition à une température de 55 °C.	Méthode 501.5	
	MIL-STD-810G	Exposition au froid La performance de la solution ne doit subir qu'une détérioration minimale lors de l'exposition à une température de 55 °C.	Méthode 502.5	
	MIL-STD-810G	a. Brouillard, brume, pluie, grésil, neige et embruns b. Condensation provenant de la respiration de l'utilisateur	Méthode 506.5 Méthode 521.3 Procédure III ou similaire	
	MIL-STD-810G	La solution doit résister à des conditions de gel et dégel répétées, comme : a. la pluie verglaçante; b. les embruns verglaçants; c. la gelée blanche; d. le gel de la condensation provenant de la respiration de l'utilisateur.	Méthode 507.5, Méthode 521.3	



	MIL-STD-810G	Les composants doivent résister à la dégradation causée par l'immersion en eau douce ou en eau salée à une profondeur d'un (1) mètre et doivent être fonctionnels après avoir été rincés à l'eau douce et séchés complètement.	Méthode 512.5 Méthode 509.5	
	MIL-STD-810G	Les composants de MCCPN doivent fonctionner lorsqu'ils sont mouillés après avoir été immergés à une profondeur de trois (3) mètres en eau douce ou en eau salée.	Méthode 509.5	
	MIL-STD-810G	Résistance au sel et à la corrosion	Méthode 509.5	
	MIL-STD-810G	Particules de sable, de poussière et de fumée	Méthode 510.5	
	MIL-STD-810G	Moisissures et champignons	Méthode 508.6	
	MIL-STD-810G	Exposition directe à la lumière du soleil et aux rayons UV	Méthode 505.5	
	MIL-STD-810G	Vibrations et résonnance	Méthode 514.6	
	MIL-STD-810G	Décompression explosive  (Les composants du bouchon d'oreille de communication évacuent la pression de façon sécuritaire au cours d'un événement de décompression.)	Méthode 500.5-2 Méthode IV	
<i>Fiabilité et endurance</i>	MIL-STD-810G	Les composants de MCCPN doivent résister à la dégradation causée par l'exposition courante à des produits pétroliers, à des substances chimiques lubrifiantes et à des produits chimiques de nettoyage ou de décontamination.	Méthode 504.1	
	<b>Norme aérienne ASIC 4065</b> Norme ASTM F1930-00 (2008) ou similaire Flux thermique de 2 cal/cm <sup>2</sup> pendant 4 secondes	Résistance aux flammes – Les composants exposés ne doivent pas brûler, fondre, ni s'égoutter après avoir été exposés à des flammes ou à des embrasements éclairs équivalant à 2 cal/cm <sup>2</sup> * pendant au moins 4 secondes.	Vérification réalisée par un établissement d'essai des matériaux acceptable (le CETQ ou un fournisseur industriel reconnu).	

	La solution de MCCPN doit continuer à satisfaire aux exigences en matière de performances lorsqu'elle est portée par une personne portant des lunettes correctrices, laser ou de protection balistique.	STANAG 3828 22 mai 2003	Résultats satisfaisants lors d'une opération simulée par un utilisateur qui a besoin de lunettes.	
	Les propriétés physiques de la solution doivent minimiser son incidence physiologique sur le personnel navigant.	Propriétés physiques du composant (centre de gravité, masse, moment d'inertie)	Essais par les utilisateurs	
	MIL HDBK-516B Paragraphe 9.4.1 IFH	Après que l'utilisateur les insère adéquatement, les CEP demeurent dans les oreilles lorsque l'utilisateur met et enlève le casque.	Résultats satisfaisants lors d'une opération simulée par un utilisateur.	
	MIL HDBK-516B Paragraphe 9.4.1 IFH	Après que l'utilisateur les a insérés adéquatement et a enfilé le casque, les CEP ne doivent pas se déloger ni tomber de l'oreille au cours de l'exécution de toutes les tâches du personnel navigant.	Résultats satisfaisants lors d'une opération simulée par un utilisateur.	
<i>Intégration système</i>	MIL-STD-1472H, paragraphe 4.16	La conception doit être compatible avec tous les systèmes que l'utilisateur est appelé à utiliser ou sur lesquels il prévoit effectuer des travaux de maintenance ou d'entretien.  (Remarque : en d'autres mots, la conception doit être compatible avec les autres équipements et circuits avec lesquels la solution est utilisée, par exemple les divers vêtements du personnel navigant tels que des combinaisons d'immersion, des gilets de protection balistique, des masques pour bouteille portative d'oxygène pour hélicoptère, etc.)	Solution de MCCPN jugée adéquate lors d'opérations simulées par un utilisateur qui possède de l'expérience avec les divers systèmes d'équipement en fonctionnement. Enregistrements d'observations additionnelles	
	Sensibilité	La sensibilité de la solution doit être de - 41 dBV $\pm$ 3 dB à un niveau sonore maximal de 94 dBV.	Essai en laboratoire réalisé par le fabricant et certification par un tiers.	
Installation électrique	Mil-STD-202G Pratiques d'installation de câblage	Tout le câblage doit être installé de façon soignée et ordonnée. Les câbles doivent être regroupés en faisceau et acheminés de façon à minimiser le couplage électrique. À moins d'être suffisamment protégé, tout fil ou câble branché à des circuits sensibles ne doit pas être placé à proximité d'un circuit perturbateur.	Sertissage : SAE AS 7928 Enceinte : MIL-STD-108	

	Soudure	L'équipement électrique et électronique doit être assemblé, soudé et nettoyé conformément aux directives indiquées dans la norme PC/EIA J-STD-001.	PC/EIA J-STD-001	
Documents	<i>Instructions pour le maintien de la navigabilité</i> <i>MIL HDBK-516C</i> <i>Paragraphe 9.4.5</i> <i>Procédures et dépannage</i>	Les manuels techniques, les instructions techniques et les publications sont évalués par rapport à leur utilité et à leur exactitude en tant qu'instructions de travail (comment exécuter les tâches de maintenance), en tant que matériel d'instruction et en tant qu'aides de travail (corrigées).	<i>Examen des manuels techniques ou de l'utilisateur à des fins de clarté et de convivialité</i>	

Estimations brutes en matière d’approvisionnement de MCCPN				
		Montant	Connecteur	Élément de microphone existant
Config. n° 1	Non-TEMPEST (HGU-56P)	600	U174/U	M-87 5 Ω
Config. n° 2	Non-TEMPEST (190A)	200	U174/U	M-87 5 Ω et M-7A 150 Ω,
Config. n° 3	TEMPEST (HGU-56P)	1000	TP106	M162/AIC 150 Ω,
Config. n° 4	TEMPEST binaural (HGU-56P)	200	TP108	M162/AIC 150 Ω,
	Matériel d’instruction	20	Les aides à l’instruction et les unités d’essais seront une combinaison d’unités de configurations 1, 2, 3 et 4, réparties de façon proportionnelle.	
	Nombre total d’unités d’essai	30		
Nombre total de trousse de modification de casque		2050		
Module de réduction active du bruit		100		