



Lettre de politique (LP)

Approbation de l'équipement et de l'installation du système de positionnement mondial (GPS)

Dossier N°	5009-32-0	LP N°	551-003
SGDDI N°	1120136-V3	Édition N°	01
Direction d'émission	Certification des aéronefs	Date d'entrée en vigueur	2005-05-09

1.0	INTRODUCTION.....	2
1.1	Objet.....	2
1.2	Directives d'applicabilité.....	2
1.3	Description des changements.....	2
1.4	Abrogation.....	2
2.0	RÉFÉRENCES.....	2
2.1	Documents de référence.....	2
2.2	Documents annulés.....	3
3.0	CONTEXTE.....	3
4.0	EXIGENCES DE L'ÉQUIPEMENT ET DE SON INSTALLATION.....	4
4.1	Exigences en matière de qualification de l'équipement GPS.....	4
4.2	Acceptation de documents consultatifs de la FAA pour l'installation de GPS dans des aéronefs immatriculés au Canada.....	4
4.3	Acceptation et approbation de modifications de conception d'origine étrangère pour les installations GPS.....	5
4.4	Essais en vol et soutien technique de TCAC.....	5
4.5	Essais en vol régionaux.....	6
4.6	Exigences relatives aux facteurs humains.....	6
4.7	Affichettes.....	7
4.8	Exigences en matière de données.....	7
5.0	RESSOURCE À L'ADMINISTRATION CENTRALE.....	7
	ANNEXE A – ÉQUIPEMENT GPS AUTORISÉ PERMETTANT D'EFFECTUER DES APPROCHES IFR.....	8

1.0 INTRODUCTION

1.1 Objet

La présente lettre de politique (LP) vise à fournir des lignes directrices relatives aux activités nécessaires à l'installation des récepteurs du système de positionnement mondial (GPS) sur des aéronefs immatriculés au Canada. La LP met en évidence les différences avec les documents d'orientation acceptés par la «Federal Aviation Administration (FAA)» tout en clarifiant les politiques actuelles de Transports Canada, Aviation civile (TCAC).

1.2 Directives d'applicabilité

Le présent document s'applique au personnel de l'Administration centrale (AC) et des bureaux régionaux de la Certification des aéronefs, y compris aux délégués ainsi qu'au personnel de Maintenance et construction des aéronefs.

1.3 Description des changements

Le présent document est une nouvelle édition remplaçant la Lettre de politique de la Certification des aéronefs (LPCA) n° 17.

1.4 Abrogation

La présente DP ne comporte pas de clause abrogatoire, mais elle sera révisée de temps à autre afin de s'assurer de la pertinence de son contenu ...

2.0 RÉFÉRENCES

2.1 Documents de référence

Les documents de référence suivants sont destinés à être utilisés conjointement avec le document présent :

- (a) Partie VI du Règlement de l'aviation canadien (RAC)—*Règles générales d'utilisation et de vol des aéronefs*;
- (b) Partie VII du RAC—*Services aériens commerciaux*;
- (c) Circulaire consultative (CC) 500-014 Édition 01, datée 2004-12-01—*Manuels de vol d'aéronef*;
- (d) Directive visant le personnel (DP) 513-008 Édition 01, datée 2004-10-20—*Soutien de la division des essais en vol aux activités d'essais en vol des régions*;
- (e) Lettre de politique (LP) 523-008 Édition 01, datée 2004-06-30—*Directives relatives à la conception et considérations relatives aux facteurs humains pour l'installation des récepteurs GPS/GNSS IFR*;
- (f) Directive visant le personnel—Certification des aéronefs (DPCA) 23 Édition 1, datée 2000-10-02—*Acceptation et approbation de modifications de conception d'origine étrangère*;
- (g) Certification des aéronefs Lettre de Politique (LPCA) 11 Édition 1, datée 1998-03-17—*Sélection et annonce de sources de navigation multiples*;
- (h) Circulaire d'information de l'aviation commerciale et d'affaire (CIACA) 0123R datée 2004-03-25—*Utilisation du système de positionnement mondial pour les approches aux instruments*;
- (i) Federal Aviation Administration Advisory Circular (FAA AC) 20-138A datée décembre 22 2003—*Airworthiness Approval of Global Navigation Satellite System (GNSS) Equipment*;
- (j) Federal Aviation Administration Technical Standard Order (FAA TSO) TSO-C115b datée 9/30/94—*Airborne Area Navigation Equipment Using Multi-Sensor Inputs*;

- (k) FAA TSO-C129 datée 12/10/92—*Airborne Supplemental Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS)*;
- (l) FAA TSO-C129a datée 2/20/96—*Airborne Supplemental Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS)*;
- (m) FAA TSO-C145a datée 09/19/02—*Airborne Navigation Sensors Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Wide Area Augmentation System (WAAS)*;
- (n) FAA TSO-C146a datée 09/19/02—*Stand-alone Airborne Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Wide Area Augmentation System (WAAS)*.

2.2 Documents annulés

La Lettre de politique de la Certification des aéronefs (LPCA) n° 17 Édition 2, datée 2000-10-05 sera annulée à compter de la date d'entrée en vigueur du présent document.

3.0 CONTEXTE

L'approbation de l'installation de récepteurs du système de navigation GPS est maintenant chose courante et le tout a considérablement évolué depuis la publication de la LPCA n° 17 Édition 2. De nouvelles capacités sont intégrées, comme le système de renforcement à couverture étendue (WAAS), lequel permettra l'amélioration de l'intégrité, de la disponibilité et de la précision des opérations GPS grâce à la surveillance en temps réel, à un signal satellite additionnel et à des corrections différentielles.

TCAC et la FAA ont récemment procédé à des travaux visant à améliorer la compréhension qu'ont les concepteurs et les installateurs des exigences relatives à l'installation du GPS, en particulier en ce qui a trait aux facteurs humains et à l'interface entre le pilote et l'équipement. En décembre 2003, la FAA a révisé et republié son AC 20-138 sous l'appellation AC 20-138A. En juin 2004, TCAC a publié la LP 523-008 pour traiter des problèmes relatifs aux facteurs humains décelés principalement dans les installations des petits aéronefs. Le présent document vise à être un complément aux documents de référence existants de la FAA et à apporter des éclaircissements concernant certains problèmes qui ne sont pas traités suffisamment bien dans les documents d'orientation de la FAA.

Ces dernières années, la participation de la division des Essais en vol de l'Administration centrale de TCAC (Essais en vol de TCAC) à l'évaluation des nouvelles installations GPS a diminué. Cependant, au fur et à mesure que la technologie du GPS a évolué, elle est également devenue de plus en plus complexe et elle s'est intégrée aux autres systèmes. Cet accroissement de la complexité et cette intégration ont engendré de nouveaux problèmes, et on doit y porter une plus grande attention lors de l'analyse des aspects liés aux facteurs humains de ces installations. Dans certains cas d'intégration de nouvelles fonctions ayant un impact sur l'interface entre le pilote et le système, la participation de TCAC peut être jugée nécessaire.

La FAA approuve de nouvelles installations avioniques sur de nombreux aéronefs en utilisant un certificat de type supplémentaire (CTS) avec une liste de modèles ayant fait l'objet d'une approbation (AML). La nature même de ces approbations signifie que les exigences relatives à l'installation doivent être généralisées pour pouvoir être appliquées à différents aéronefs. Par conséquent, réussir à obtenir de bons critères de conception en matière de facteurs humains constitue un défi important.

TCAC tient à jour une liste historique sur laquelle figure l'équipement GPS autonome utilisable selon les règles de vol aux instruments (IFR) pour approches. L'équipement GPS identifié a été révisé et leur utilisation a été jugée acceptable au Canada, une fois les exigences d'installation pertinentes respectées. Cette liste se trouve à l'annexe A et inclut l'équipement qui est conforme au TSO-C129 et les versions spécifiques de leur logiciel qui ont été identifiées comme étant acceptables pour les opérations de vol aux instruments (IFR) pour approches. Cette liste est pour fins de référence seulement.

Tous les équipements identifiés à l'annexe A qui sont conformes au TSO-C129 et tous les équipements qui sont conformes au TSO-C129a peuvent être installés et certifiés pour les opérations de vol aux instruments (IFR) pour approches. Les équipements qui sont conformes au TSO-C129 mais qui ne sont pas identifiés à l'annexe A ne peuvent être certifiés pour les opérations de vol aux instruments (IFR) pour approches.

4.0 EXIGENCES DE L'ÉQUIPEMENT ET DE SON INSTALLATION

4.1 Exigences en matière de qualification de l'équipement GPS

L'équipement GPS peut être utilisé pour les opérations de vol aux instruments s'il respecte les normes TSO-C129a, TSO-C145a ou TSO-C146a de la FAA, ou toute révision ultérieure acceptée de ces normes. De plus, la classe de l'équipement (p. ex., A1, A2, B, etc.) doit être appropriée à l'utilisation prévue. Les équipements certifiés à la norme TSO-C129 qui se trouve à l'annexe A sont aussi acceptables pour les installations de vol aux instruments.

4.2 Acceptation de documents consultatifs de la FAA pour l'installation de GPS dans des aéronefs immatriculés au Canada

En règle générale, TCAC a accepté des documents consultatifs qui ont été rédigés par la FAA et qui sont mentionnés à la rubrique 2.0 du présent document. En particulier, le document AC 20-138A de la FAA concernant le GPS a été accepté, **sauf** en ce qui a trait aux éléments suivants :

- (a) dans la mesure du possible, les directives relatives aux facteurs humains de TCAC fournies dans la LP 523-008 doivent être respectées, sans quoi une évaluation en vol de l'installation peut être requise;
- (b) les installations catégorisées en tant que modifications importantes par la FAA, en vertu de la rubrique 8.(c)(1)(ii) de l'AC 20-138A de la FAA, requièrent la délivrance d'un CTS ou d'un CTS restreint (CTSR), au lieu de l'approbation sur le terrain (Field Approval) mentionnée dans l'AC de la FAA;
- (c) les installations catégorisées en tant que modifications mineures par la FAA, en vertu de la rubrique 8.(c)(1)(iii) de l'AC 20-138A de la FAA, sont considérées comme des modifications majeures par TCAC, mais elles peuvent être effectuées au moyen des données mentionnées plutôt qu'au moyen des données approuvées, afin de corroborer la conformité aux normes pertinentes de navigabilité aérienne. Pour de plus amples renseignements sur l'acceptabilité de données spécifiées, veuillez contacter l'ingénieur régional de la certification des aéronefs de TCAC;
- (d) les directives d'orientation des Essais en vol de TCAC concernant le contenu du supplément au manuel de vol d'un avion ou d'un giravion sur le GPS, telles que fournies dans l'AC 500-014, doivent être utilisées au lieu de celles fournies à l'appendice 4 de l'AC 20-138A de la FAA. Un supplément au manuel de vol d'un avion ou d'un giravion approuvé ou accepté par TCAC (c'est-à-dire, approuvé par la FAA) sera requis pour les installations utilisant les règles de vol aux instruments (IFR);
- (e) les exigences en matière d'approbation des données et d'essais de certification figurant aux rubriques 8.(c)(1)(i), (ii) et (iii) de l'AC 20-138A de la FAA doivent être remplacées par les renseignements fournis dans le présent document;

- (f) les installations doivent tenir compte des considérations canadiennes suivantes :
- (i) **Navigation dans l'espace aérien par rapport au nord vrai**
Dans le cas de l'équipement GPS qui n'est pas conçu pour la navigation par rapport aux « routes vraies » ou qui ne peut être interfacé à d'autre équipement installé pour la navigation par rapport à des « routes vraies », une limite pertinente doit être mentionnée dans le supplément au manuel de vol de l'avion ou du giravion.
 - (ii) **Commutation de source de navigation**
Les aéronefs munis de multiples sources de navigation partageant un même dispositif d'affichage (p. ex., l'indicateur d'écart de route ou l'indicateur de situation horizontale) doivent comporter un « sélecteur de source de navigation » consacré spécialement à cette fonction. Se référer à LPCA 11 pour obtenir plus de détail à ce sujet.
 - (iii) **Conformité aux exigences d'exploitation**
Les exploitants d'aéronefs et les installateurs d'équipement GPS doivent être au courant que l'approbation de conception de l'installation de l'équipement n'inclut pas nécessairement la conformité aux exigences mentionnées aux parties VI et VII du RAC. Il faut notamment consulter la CIACA n° 0123R afin de déterminer s'il existe des exigences d'exploitation additionnelles concernant des installations GPS permettant d'effectuer des approches aux instruments.

On peut utiliser l'appendice 5 de l'AC 20-138A de la FAA tel que mentionné pour l'installation de l'équipement GPS en route en vue de l'utilisation des règles de vol à vue (VFR) seulement, **sauf** que, selon les termes de TCAC, « l'altération mineure » peut être considérée comme une « modification mineure ». En cas de passage à des opérations effectuées selon les règles de vol aux instruments (IFR), il faut alors traiter de toutes les rubriques pertinentes de l'AC 20-138A de la FAA ainsi que de toutes les rubriques pertinentes du présent document.

4.3 **Acceptation et approbation de modifications de conception d'origine étrangère pour les installations GPS**

L'acceptation de CTS étrangers pour les installations GPS VFR et IFR sera assujettie aux critères figurant dans la Directive visant le personnel de la certification des aéronefs (DPCA) n° 23, laquelle stipule :

- (a) que dans le cas d'aéronefs dont les États-Unis est l'État de conception, les CTS de la FAA peuvent être acceptés sans examen de la définition de type, à moins que TCAC ne juge que l'installation soit nouvelle ou inhabituelle quant à la complexité de sa conception, à son interface pilote ou à ses capacités;
- (b) qu'une approbation canadienne, comme un CTS ou un CTSR, est normalement requise dans le cas d'installations sur des aéronefs de la catégorie transport et sur tout aéronef dont l'État de conception n'est pas les États-Unis. L'examen facultatif de niveau 1 que permet la DPCA n° 23 ne convient habituellement pas dans ce cas.

Les installations basées sur une approbation sur le terrain de la FAA doivent être étudiées au cas par cas, comme le mentionne la DPCA n° 23. En cas de percement de trous dans un appareil pressurisé, des preuves de la participation d'un représentant technique désigné (DER) sont requises, mais il se pourrait que cela ne concerne pas obligatoirement les installations GPS.

4.4 **Essais en vol et soutien technique de TCAC**

Les lignes directrices concernant la participation des Essais en vol et du soutien technique de TCAC (ingénieurs de l'AC ou des régions) à l'évaluation du système sont les suivantes :

- (a) Requise dans le cas de toutes les « nouvelles » approbations GPS.

- (b) Requis dans le cas de tous les systèmes (WAAS) mentionnés dans le document TSO-C146a sur les aéronefs des catégories navette et transport.
- (c) Recommandée dans le cas de toutes les installations équipées d'interfaces complexes avec les pilotes automatiques ou les directeurs de vol.
- (d) Recommandée dans le cas de toutes les installations échappant aux directives d'orientation figurant dans la LP 523-008.

Lorsque la participation des Essais en vol de TCAC est requise, il faut consulter la DP 513-008 afin de s'assurer que toutes les données sont fournies à l'avance, que les inspections de conformité ont été effectuées et que les documents relatifs au vol de l'aéronef ainsi que les conditions d'exécution des essais en vol ont été respectées.

4.5 Essais en vol régionaux

Dans la plupart des cas, si l'installation respecte les critères d'installation au niveau des facteurs humains mentionnés dans la LP 523-008, la participation des Essais en vol de TCAC à l'évaluation en vol de l'équipement GPS installé sur des aéronefs très légers (VLA), des catégories normales, utilitaire ou acrobatique ne sera pas nécessaire.

Les essais en vol doivent être coordonnés par le gestionnaire régional, Certification des aéronefs (GRCA) et par les ingénieurs régionaux, Certification des aéronefs. Ils peuvent nommer une personne dûment qualifiée pour diriger et/ou surveiller toute évaluation en vol requise. Cette personne doit avoir démontré qu'elle possède les connaissances nécessaires à l'installation du système GPS, qu'elle connaît les exigences et les directives d'orientation relatives à l'installation ainsi que les exigences relatives aux essais et qu'elle est en mesure d'obtenir, de surveiller et de consigner les données et les résultats. Au besoin, on peut consulter les Essais en vol pour obtenir des directives d'orientation.

4.6 Exigences relatives aux facteurs humains

L'accroissement de la complexité et de la capacité des installations de navigation et des instruments de vol a rendu plus importante une bonne conception au niveau des facteurs humains, et ce, à des fins d'efficacité et de sécurité de l'installation. Les systèmes de navigation comportant de nombreuses fonctions ainsi qu'un espace ou des commandes limités peuvent être relativement complexes, exigeants pour la mémoire du pilote et difficiles à utiliser.

Les directives d'orientation des Essais en vol de TCAC concernant les aspects relatifs aux facteurs humains des installations GPS sont publiées dans la LP 523-008, laquelle est censée compléter les documents consultatifs de la FAA. La LP 523-008 est particulièrement orientée sur l'emplacement des écrans, des commandes et des indications des avions de la catégorie normale. Certaines installations acceptées antérieurement ne s'intéressaient pas à cet aspect, tout comme certaines installations CTS avec AML, conformément à cette politique. Cependant, on encourage fortement les installateurs et les ingénieurs à concevoir des installations respectant les critères des facteurs humains de TCAC, afin de favoriser l'amélioration des caractéristiques de l'interface et d'assurer la qualité de l'installation. Cette façon de faire rendra l'interface pilote aussi efficace que possible et permettra aux pilotes d'atteindre leurs objectifs opérationnels sans compromettre leur charge de travail ni leur confiance en leurs habiletés et en leur mémoire exceptionnelles et, donc, de voler de façon plus sécuritaire.

Lors de l'importation d'aéronefs, on encourage également l'organisme importateur à apporter les modifications nécessaires pour amener l'installation GPS au niveau demandé dans le document d'orientation de TCAC.

Les directives décrites dans LP 523-008 concernant les installations dans le poste de pilotage s'appliquent aux aéronefs de la catégorie normale de la Partie 23 et accordent des permissions particulières pour fins d'adaptation à cause de la difficulté de mise à niveau de systèmes modernes installés à bord de petits avions plus vieux. Dans le cas des aéronefs de la catégorie transport, TCAC s'attend à ce que les principes les plus rigoureux en matière d'emplacement de

l'équipement, de lisibilité et de capacité d'attirer l'attention en ce qui a trait aux indications, aux commandes et aux écrans continuent d'être respectés.

Comme il a été mentionné précédemment, si une installation n'est pas conforme à ces directives d'orientation, il se peut qu'une inspection de cette installation, et peut-être même une évaluation en vol par les Essais en vol de TCAC, soit nécessaire. L'AC 20-138A de la FAA renferme des directives additionnelles concernant les installations du système et les facteurs humains.

4.7 Affichettes

Dans le cas d'opérations VFR, une affichette est requise, à moins que l'équipement n'affiche automatiquement un message « VFR Only » (VFR seulement) au démarrage et que l'intervention du pilote soit nécessaire pour effacer ce message ou qu'un FMS ne permette de passer outre à cette restriction. Cette affichette doit être installée près du GPS, bien en vue du pilote, et stipuler : « GPS for VFR use only » (GPS pour utilisation VFR seulement), ou une directive semblable.

4.8 Exigences en matière de données

La documentation et les exigences d'approbation concernant l'équipement GPS sont celles mentionnées à la rubrique 4.1 du présent document.

L'installation GPS doit être effectuée conformément aux données approuvées ou spécifiées. Pour de plus amples renseignements sur l'acceptabilité de données spécifiées, veuillez contacter l'Ingénieur régional de la certification des aéronefs de TCAC.

5.0 RESSOURCE À L'ADMINISTRATION CENTRALE

Pour obtenir plus de renseignements veuillez communiquer avec :

Coordinateur des politiques et des normes (AARDH/P)

Téléphone : (613) 990-5742
Télécopieur : (613) 996-9178
Courriel : AARDH-P@tc.gc.ca

Chef, Normes réglementaires
Direction de la Certification des aéronefs

Original signé par Gilles Morin

pour

Maher Khouzam

ANNEXE A – ÉQUIPEMENT GPS AUTORISÉ PERMETTANT D'EFFECTUER DES APPROCHES IFR

Constructeur	Modèle	N° de pièce de l'équipement	N° de pièce du logiciel/ Version1	Limites additionnelles du MVA*	Date d'approbation
Bendix/King	KLN 89B		Version ORS-01		
	KLN 90B		Version ORS-20		
	KLN 94 GPS Navigator	069-01034-0101	Version 01/01		16 janv. 2001
	KLN 900		Version ORS-01		
Garmin	GPS 155		Version 3.06		
	GPS 155xl		Version 2.0x2		
	GPS 165		Version 3.06		
	GNS 430		Version 2.07 (Main SW)		
	GNS 530				
Ilmorrow/UPS	2001/2101 NMC		Version 5.0		
Aviation Technologies	GX50/GX60		Version 2.1		
Trimble	TNL 2000 Approach		Version 237		17 déc. 1996
	TNL 2101 Approach		Version 237		17 déc. 1996
	TNL 2101 I/O Approach		Version 238		17 déc. 1996
	TNL 8100		Version 003A		

* En plus des limites décrites dans la «Advisory Circular (AC)» n° 20-138 de la FAA.

¹ Ou la plus récente version approuvée par TC ou par la FAA.

² Le " x " représente un chiffre de 0 à 9 et indique habituellement un changement minime dans le logiciel.

La liste ci-dessus inclut l'équipement qui est conforme au TSO-C129 et les versions spécifiques de leur logiciel qui ont été identifiées comme étant acceptables pour les opérations de vol aux instruments (IFR) pour approches. Cette liste est pour fins de référence seulement.

Tous les équipements identifiés ci-dessus qui sont conformes au TSO-C129 et tous les équipements qui sont conformes au TSO-C129a peuvent être installés et certifiés pour les opérations de vol aux instruments (IFR) pour approches. Les équipements qui sont conformes au TSO-C129 mais qui ne sont pas identifiés ci-dessus ne peuvent être certifiés pour les opérations de vol aux instruments (IFR) pour approches.

Pour plus de renseignements sur les GPS de conception canadienne certifiés, veuillez consulter l'index des certificats de type d'appareillage à l'adresse suivante :

<http://www.tc.gc.ca/aviation/applications/nico-celn/>.