

AVIS DE L'AUTORITÉ DE NAVIGABILITÉ TECHNIQUE (AVIS DE L'ANT)	
Titre	Approbation de navigabilité pour l'exploitation dans l'espace aérien permettant la navigation fondée sur les performances (PBN)
Numéro de l'avis de l'ANT	2019-05e
Date d'entrée en vigueur	21 mai 2020
Référence	C-05-005-001/AG-002 – <i>Manuel des normes de navigabilité pour la conception, partie 3, chapitre 3</i>
BPR/téléphone	DNAST 6 / 819-939-4844
SGDDI n°	2182D-1027-812-6 Vol 1 N° de GPEA : 1994943 (français) N° de GPEA : 1846053 (English)

1. Objectif

- 1.1 Le présent avis de l'Autorité de navigabilité technique (ANT) contient des directives permettant d'obtenir une approbation de navigabilité et une autorisation de navigabilité technique (Aut NT), ainsi qu'une autorisation de navigabilité opérationnelle pour les aéronefs du ministère de la Défense nationale (MDN) et des Forces Armées canadiennes (FAC) aux fins d'opérations dans un espace aérien qui permet la navigation fondée sur les performance (PBN).
- 1.2 Notamment, le présent document contient des conseils pour :
- a. montrer la conformité aux exigences en matière de certification applicables aux conceptions de PBN, comme il est précisé aux parties 2 et 3 du Manuel de navigabilité technique (MNT) (référence réglementaire 3.2.1.a);
 - b. montrer la conformité aux exigences de conception et de certification en matière de PBN précisées dans la partie 3, chapitre 3 du Manuel des normes de navigabilité pour la conception (MNNC) (référence réglementaire 3.2.1.b);
 - c. définir le moyen de conformité à la PBN qui sera utilisé pour montrer la conformité à la base de certification;
 - d. obtenir une autorisation de navigabilité technique (Aut NT) et une autorisation de navigabilité opérationnelle (Aut NO) pour la capacité de PBN.
- 1.3 Le présent avis renforce les exigences réglementaires de navigabilité en matière de certification de la conception, d'Aut NT et d'Aut NO qui sont publiées dans les références réglementaires suivantes :
- a. Certification de type – MNT, partie 2, chapitre 1 (référence réglementaire 3.2.1.a);
 - b. Certification de modification de conception – MNT, partie 3, chapitre 2 (référence réglementaire 3.2.1.a);
 - c. Autorisation de navigabilité technique – MNT, partie 2, chapitre 3 (référence réglementaire 3.2.1.a);
 - d. Navigation fondée sur les performances – MNNC, partie 3, chapitre 3 (référence réglementaire 3.2.1.b);
 - e. Manuel de navigabilité opérationnelle – MNO, chapitre 3, Section 312 (référence réglementaire 3.2.1.c).

2. Applicabilité

- 2.1 Le présent avis s'applique à tout le personnel du MDN et des FAC, ainsi qu'aux entrepreneurs qui les soutiennent, qui cherchent à obtenir une approbation de navigabilité pour une capacité PBN dans un aéronef du MDN et des FAC. Le présent avis remplace l'avis de l'ANT 2012-02 – Qualité de navigation requise / Navigation fondée sur les performances [ANNULÉ].
- 2.2 Le présent avis est applicable aux installations d'aéronef qui utilisent un système mondial de navigation par satellite (GNSS), un dispositif de mesure de distance (DME), les radiophares omnidirectionnels très haute fréquence (VHF) (VOR) ou des systèmes de navigation par inertie (INS) pour les opérations PBN.
- 2.3 Le présent avis n'est pas applicable à la certification des systèmes d'approche de précision, comme les systèmes d'atterrissage aux instruments (ILS) ou les systèmes d'atterrissage par GNSS (GLS), ni aux dispositifs autonomes de radiophare omnidirectionnel VHF (VOR) et de radiogoniomètre automatique (ADF).
- 2.4 Ces directives peuvent être adaptées pour la réalisation de l'examen de la définition de type (TDE) d'une capacité de PBN qui a été approuvée préalablement par une autorité de navigabilité reconnue par l'ANT.
- 2.5 Dans le présent document, le terme « demandeur » est utilisé pour référer à l'organisme demandant une approbation d'une conception de PBN. Dans le cas d'une nouvelle flotte d'aéronef du MDN et des FAC, il s'agit normalement du gestionnaire de la systémique (GS) dans un bureau de gestion de projet (BP). Dans le cas de modifications de la conception d'un aéronef existant du MDN et des FAC, le demandeur est l'organisme de gestion des systèmes d'armes (GSA).
- 2.6 Les exigences standard en matière d'autorisation de navigabilité opérationnelle (Aut NO) sont définies dans le Manuel de navigabilité opérationnelle (MNO) (référence réglementaire 3.2.1.c). L'annexe J du présent avis précise les exigences spécifiques en matière de PBN associées à la délivrance d'une Aut NO.

3. Matériel connexe

- 3.1 **Définitions.** La terminologie utilisée dans le présent document provient du Glossaire du Manuel de navigabilité technique (MNT) (référence réglementaire 3.2.1.a) ou du Manuel des normes de navigabilité de conception (MNNC), partie 3, chapitre 3 (référence réglementaire 3.2.1.b).

3.2 Références

3.2.1 Références réglementaires

- a. C-05-005-001/AG-001 – *Manuel de navigabilité technique (MNT)*;
- b. C-05-005-001/AG-002 – *Manuel des normes de navigabilité de conception (MNNC)* – partie 3, chapitre 3 – Systèmes de navigation aérienne;
- c. [B-GA-104-000/FP-001 – Manuel de navigabilité opérationnelle \(OAM\)](#).

3.2.2 Références non réglementaires

- a. [Circulaire d'information \(CI\) 20-138D de la Federal Aviation Administration \(FAA\)](#) – modification 2 (ou révision ultérieure) – *Airworthiness Approval of Positioning and Navigation Systems* (également accessible à l'interne, au sein du MDN, au n° SGDDI GPEA 1932981);
- b. [Spécifications de navigation de l'OACI](#) – Les spécifications de navigation sont publiées dans le Manuel de la PBN de l'OACI, Volume II, parties B (RNAV) et C (RNP);

- c. [Manuel de la PBN de l'OACI](#), *Manuel de la navigation fondée sur les performances (PBN) – quatrième édition – 2013*, Doc 9613-AN/937 (accessible à l'interne, au sein du MDN, au n° SGDDI GPEA 1847267);
- d. RTCA DO-200B – *Standards for Processing Aeronautical Data*;
- e. RTCA DO-283B – *Minimum Operational Performance Standards for Required Navigation Performance for Area Navigation*;
- f. RTCA DO-236C avec le Modificatif 1– *Minimum Aviation Systems Performance Standards: Required Navigation Performance for Area Navigation*;
- g. RTCA DO-229D – *Minimum Operational Performance Standards for Global Positioning System/Wide Area Augmentation System (GPS/WAAS) Airborne Equipment*;
- h. [FAA TSO-C115d](#) – *Required Navigation Performance (RNP) Equipment – Multi-Sensor Inputs*;
- i. [Doc 4444 de l'OACI](#) – *PANS-ATM, Procédures pour les services de navigation aérienne – Gestion du trafic aérien, 2016, seizième édition*;
- j. Bulletin d'information sur la sécurité ([SIB](#)) [2014-04](#) de l'AESA – *RNP Approach with Baro-VNAV*;
- k. [CI 20-129 de la FAA](#) (annulée) - *Airworthiness Approval of Vertical Navigation (VNAV) Systems for use in the U.S. National Airspace System (NAS) and Alaska*;
- l. Mémoire de certification ([CM](#)) [AS-002](#) de l'AESA, édition 02, en date du 28 mars 2014;
- m. [Manuel des opérations aériennes de l'ARC](#) (21 déc 2019);
- n. [CI 20-153 de la FAA](#) – *Acceptance of Aeronautical Data Processes and Associated Databases*;
- o. RTCA DO-229 – *Minimum Operational Performance Standards for Global Positioning System/Wide Area Augmentation Systems Airborne Equipment*.

NOTA

Par courtoisie, le personnel du Directeur – Navigabilité aérienne et soutien technique 6 peut fournir des exemplaires des versions à jour des publications RTCA susmentionnées. Pour obtenir un exemplaire, veuillez communiquer avec le [chef d'équipe – génie des systèmes d'avionique – navigation et poste de pilotage, DNAST 6-4](#).

3.3 Exigences de navigabilité

- 3.3.1 L'ajout d'une capacité de PBN à un aéronef du MDN et des FAC constitue une modification de conception majeure qui nécessite également une autorisation de navigabilité technique (Aut NT) et une autorisation de navigabilité opérationnelle (Aut NO) avant que la capacité puisse être lancée aux fins d'utilisation opérationnelle.
- 3.3.2 **Autorisation de navigabilité technique.** Une conception PBN doit respecter les exigences normalisées de certification et d'Aut NT définies dans les règles et normes du MNT (référence réglementaire 3.2.1.a) pour une nouvelle conception d'aéronef, ou une modification de la conception en service. De plus, des exigences spécifiques aux capacités PBN ont été publiées dans le MNNC (référence réglementaire 3.2.1.b).
- 3.3.3 **Autorisation de navigabilité opérationnelle.** Les exigences normalisées pour obtenir une Aut NO sont définies dans le Manuel de navigabilité opérationnelle (MNO) (référence réglementaire 3.2.1.c). L'annexe J du présent avis énonce les exigences spécifiques à respecter pour qu'une capacité PBN puisse obtenir une Aut NO.

- 3.3.4 **Spécifications de navigation de l'OACI.** Selon ce qui est indiqué au paragraphe 3.3.7.7 du MNNC (référence réglementaire 3.2.1.b), l'ANT et l'ANO ont adopté les Spécifications de navigation de l'OACI comme exigences de base du MDN applicables à la certification et l'approbation des capacités PBN pour les aéronefs du MDN et des FAC. Les Spécifications de navigation sont publiées dans le Manuel de la PBN de l'OACI, Volume II (référence 3.2.2.c).
- 3.3.5 **Circulaire d'information (CI) 20-138D.** Comme il est décrit dans le MNNC, paragraphe 3.3.7.16 (référence réglementaire 3.2.1.b), l'ANT a adopté la circulaire d'information (CI) 20-138D de la FAA (référence réglementaire 3.2.2.a) comme moyen privilégié pour montrer la conformité aux exigences de conception et de certification de PBN qui sont publiées dans les spécifications de navigation de l'OACI (référence 3.2.2.b). La CI 20-138D incorpore des directives à jour élaborées grâce aux vastes connaissances et à l'expérience de la FAA. Dans le présent document et ses annexes, tout renvoi à la CI 20-138D signifie la modification 2 de la CI 20-138D, ou toute version subséquente.

4. Discussion

4.1 Contexte

- 4.1.1 La navigation fondée sur les performances (PBN) représente un élément déterminant de la plus ample initiative de gestion de la circulation aérienne globale appelée « Système de communication, de navigation, de surveillance et de gestion de la circulation aérienne (CNS/ATM) ». Le concept de CNS/ATM prévoit que les systèmes de navigation d'aéronefs doivent être certifiés en conformité avec les exigences de performance de la PBN, notamment la précision, l'intégrité, la continuité et la fonctionnalité, avant que l'aéronef soit autorisé pour vols dans l'espace aérien désigné pour la PBN. La PBN offre le moyen de réaliser les capacités opérationnelles requises pour permettre des opérations globales sous la surveillance constante du contrôle de la circulation aérienne (ATC) et, dans certains cas, sans celle-ci.
- 4.1.2 Le concept de PBN fait appel à la nécessité, pour tout aéronef autorisé de voler à l'intérieur d'un espace aérien PBN, d'être certifié par l'autorité de navigabilité (civile ou militaire) qui lui est propre, de manière à satisfaire aux exigences des spécifications de navigation PBN qui s'appliquent. Pour ne pas se faire refuser l'accès à un espace aérien désigné PBN, les aéronefs du MDN et des FAC doivent être équipés et certifiés pour respecter les exigences de performance associées à l'espace aérien désigné PBN au Canada et ailleurs dans le monde. Des renseignements descriptifs additionnels sur le système de PBN sont disponibles dans le MNNC, partie 3, chapitre 3, paragraphe 3.3.7 (référence réglementaire 3.2.1.b).
- 4.1.3 La certification d'une capacité de PBN doit suivre le procédé de certification de la conception normal défini dans le MNT (référence réglementaire 3.2.1.a), en plus de respecter les exigences additionnelles propres à la PBN indiquées à la partie 3, chapitre 3 du MNNC (référence réglementaire 3.2.1.b), notamment :
- a. suivre les dispositions de la politique de communications, navigation, surveillance et gestion de la circulation aérienne (CNS/ATM) du Programme de navigabilité du MDN et des FAC et son application en matière de PBN;
 - b. appliquer la circulaire d'information 20-138D de la FAA – *Airworthiness Approval of Positioning and Navigation Systems* dans le cadre du programme de certification, comme moyen privilégié par l'ANT pour montrer la conformité en matière de PBN;
 - c. établir un énoncé de capacité de PBN qui sera ajouté dans l'AFM et les IEA et obtenir une approbation.
- 4.1.4 En plus des exigences de conception et de certification de PBN décrites dans le MNNC, il est recommandé que les documents suivants, décrits dans le texte principal du présent avis (avec des directives additionnelles sur l'élaboration fournies dans ses annexes), soient élaborés en soutien au procédé de certification de la conception de PBN :

- a. tableau de critères de PBN;
 - b. compte rendu d'évaluation de la conception de PBN;
 - c. compte rendu de justification d'approbation de navigabilité.
- 4.1.5 Les éléments principaux du processus d'approbation de la navigabilité pour une conception de PBN sont illustrés dans la figure 1.
- 4.2 Aperçu du procédé**
- 4.2.1 Comme il est montré à la figure 1, le procédé d'approbation de la navigabilité pour une nouvelle capacité de PBN est fondé sur les étapes suivantes :
- a. **Étape 1 : Déterminer les exigences opérationnelles de PBN.** À l'aide des exigences opérationnelles de PBN fournies par l'état-major de l'Aviation royale du Canada (ARC), le demandeur détermine les capacités et fonctions RNP et RNAV précises dont a besoin une certaine flotte d'aéronef du MDN et des FAC. L'annexe A fournit des directives additionnelles sur cette étape.

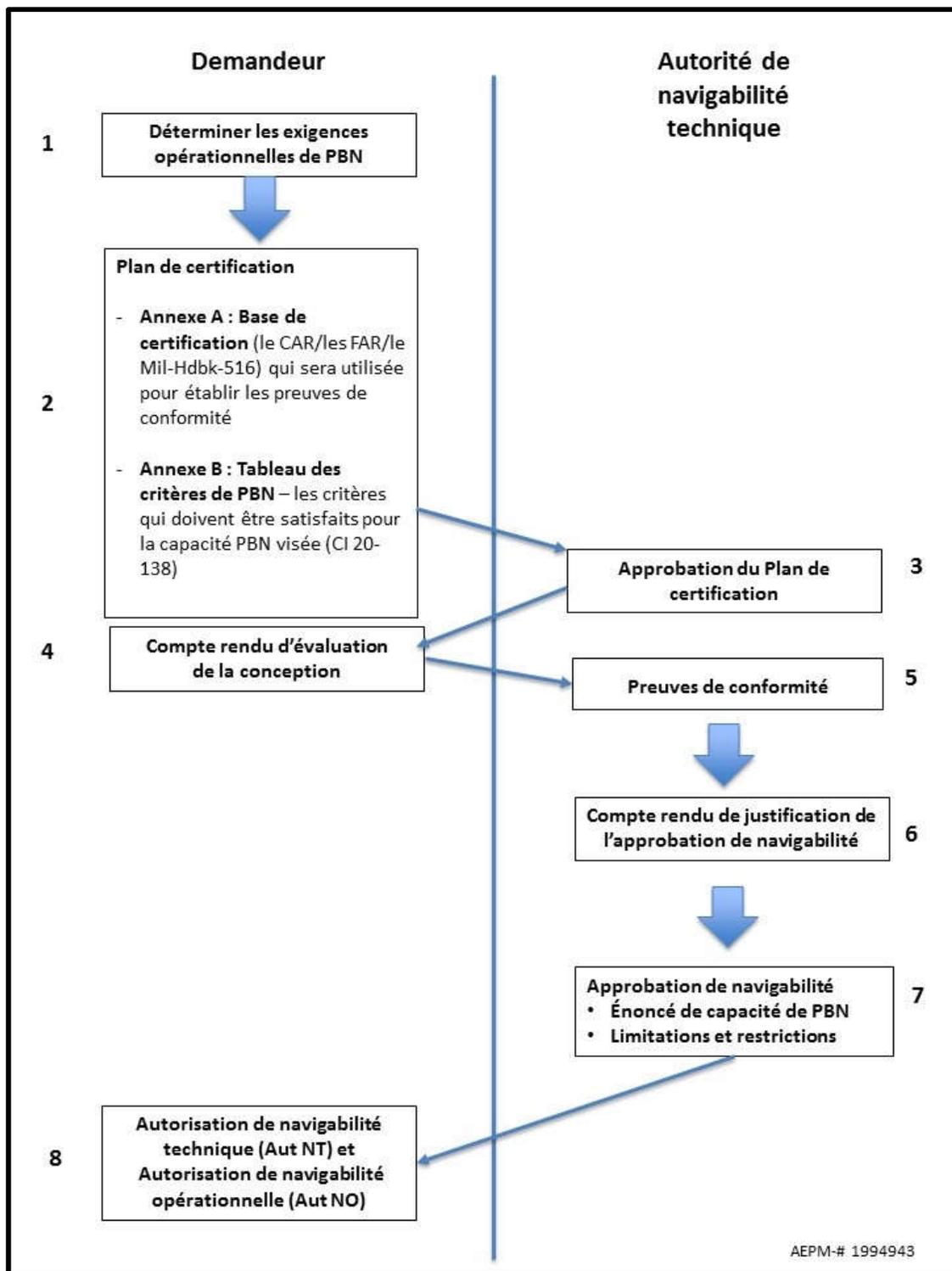


Figure1 – Procédé de certification de la conception de PBN

- b. **Étape 2 : Élaboration du plan de certification, de la base de certification et des critères de PBN.** Il incombe au demandeur de préparer le plan de certification, la base de certification et les critères de PBN qui conviennent. L'annexe B contient des directives sur le

procédé d'élaboration du tableau du plan de certification, de la base de certification et des critères de PBN. Cette étape comprend les trois sous-étapes suivantes :

- (1) **Étape 2a : Élaboration de la base de certification.** La base de certification sera composée des exigences de certification sélectionnées d'un des codes de navigabilité civil ou militaire approuvés précisés dans le MNNC, partie 1, chapitre 2 (référence réglementaire 3.2.1.b). Un exemple d'une base de certification de PBN est fourni au tableau B-1 de l'annexe B. Ce tableau précise des exigences de certification civile et militaire représentatives qui peuvent être applicables à une conception de PBN.
 - (2) **Étape 2b : Rédaction de la matrice de conformité.** Comme il est indiqué au paragraphe 3.3.5, la CI 20-138D a été désignée comme le moyen privilégié par l'ANT pour montrer la conformité aux exigences de certification de PBN. Un exemple de matrice de conformité est fourni au tableau B-2 de l'annexe B.
 - (3) **Étape 2c : Sélection des critères de PBN applicables.** Un tableau des critères de PBN est créé en sélectionnant les critères de PBN disponibles dans la CI 20-138D qui correspondent aux capacités RNP et RNAV choisies à l'étape 1. Le tableau des critères de PBN constituera l'ensemble applicable d'exigences de certification et de conception de PBN pour une conception de PBN donnée. Du matériel consultatif pour le tableau des critères de PBN est fourni à l'annexe C. L'annexe D comprend des critères techniques additionnels qui vont plus loin que ceux figurant dans la CI 20-138D.
- c. **Étape 3 : Obtenir l'approbation de l'ANT du plan de certification.** Le plan de certification doit être présenté au chef de section du DNAST 3 aux fins d'approbation. Il est recommandé de demander également l'approbation de la matrice de conformité et du tableau des critères de PBN au même moment.
- d. **Étape 4 : Préparer le compte rendu d'évaluation de la conception.** Lorsque la conception a été élaborée et mise à l'essai, il est recommandé que le demandeur prépare un compte rendu d'évaluation de la conception pour fournir à l'ANT et aux autorités pour les preuves de conformité un résumé des données de conception et de conformité qui sont présentées, afin de montrer que les exigences de certification sont satisfaites. Les directives sur l'élaboration du compte rendu d'évaluation de la conception se trouvent à l'annexe E.
- e. **Étape 5 : Établir des preuves de conformité.** Les preuves de conformité seront établies par le personnel du DNAST 6, ou par d'autres personnes autorisées par l'ANT. Le rôle des autorités pour les preuves de conformité est d'évaluer les données du programme de conformité et de déterminer si la conception est conforme aux exigences de certification.
- f. **Étape 6 : Compte rendu de justification (optionnel).** Un compte rendu de justification peut être nécessaire pour résumer les travaux effectués par le personnel de l'ANT en soutien à l'approbation de navigabilité de la capacité de PBN. S'il y a lieu, le chef d'équipe pertinent du DNAST 3 doit préparer le compte rendu de justification et le faire circuler. L'annexe F contient les directives pour l'établissement du compte rendu et déterminer si un compte rendu est requis.
- g. **Étape 7 : Approbation de navigabilité.** Le DNAST 3 délivrera l'approbation de navigation d'une conception de PBN en fonction de la matrice de conformité remplie, des preuves de conformité et du compte rendu de justification (s'il y a lieu). L'approbation de navigabilité comprend les sous-étapes suivantes propres à la PBN :
- (1) **Étape 7a : Mises à jour du FM et des IEA.** Le demandeur, grâce au soutien des spécialistes des DNAST 6 et 7, établit les modifications nécessaires du FM et des IEA,

notamment l'énoncé de capacité de PBN approuvé par l'ANT et l'ANO. Les directives liées aux mises à jour du FM et des IEA se trouvent dans l'annexe G.

- (2) **Étape 7b : Énoncé de capacité de PBN.** Le procédé lié à l'Aut NT et l'Aut NO pour la PBN nécessite qu'un énoncé de capacité de PBN soit élaboré, approuvé et ajouté dans le FM et les IEA. L'énoncé de capacité de PBN satisfait aux exigences du chapitre 2, article 3.6 du *Manuel des opérations aériennes* de l'ARC, qui indique que les IEA ou le Manuel d'exploitation de l'équipage de conduite (FCOM) doit indiquer explicitement que le matériel respecte les spécifications RNAV (ou RNP). Les directives sur l'établissement des énoncés de capacité se trouvent à l'annexe H.
 - (3) **Étape 7c : Limitations et restrictions.** Toute limitation ou restriction liée à la PBN qui sera comprise dans les modifications du FM et des IEA doit être approuvée par l'ANT et l'ANO.
 - (4) **Étape 7d : Instructions de navigabilité continue (INC).** Toute modification des INC applicables associées à la modification de la conception relative à la PBN doit être approuvée par une personne autorisée par l'ANT. Ces modifications comprennent les exigences de maintenance liées aux tableaux de déclinaison magnétique (MagVar) et aux bases de données de navigation.
- h. **Étape 8: Approbation de l'Aut NT et de l'Aut NO.** L'étape finale du procédé de PBN est l'approbation de l'Aut NT et de l'Aut NO :
- (1) Pour une nouvelle flotte d'aéronef, l'approbation de l'Aut NT de PBN doit faire partie de l'Aut NT principale délivrée par l'ANT pour la nouvelle flotte. Dans le cas d'une modification de conception de PBN pour une flotte en service, l'Aut NT sera délivrée par l'ICP GSM.
 - (2) Les exigences en matière d'Aut NO sont définies dans le Manuel de navigabilité opérationnelle (MNO) (référence réglementaire 3.2.1.c). L'annexe J précise les exigences précises en matière de PBN qui sont applicables à l'Aut NO.

4.3 Dispositions de soutien aux bases de données de navigation (NavDB).

- 4.3.1 Comme il est indiqué dans le MNNC, partie 3, chapitre 3, paragraphe (référence réglementaire 3.2.1.b), l'assemblage de données aéronautiques mixtes de soutien pour les bases de données de navigation requises pour la PBN doit être adapté à l'utilisation envisagée. L'organisme titulaire du certificat de type doit mettre au point un processus de qualité qui assurera que les exigences applicables de soutien aux NavDB sont toujours satisfaites tout au long de la durée de vie de l'aéronef. L'annexe I contient des directives sur la mise en place des dispositions de soutien aux NavDB qui conviennent.

4.4 Considérations additionnelles liées aux modifications de la conception de PBN des conceptions militaires antérieures

- 4.4.1 Même s'il est prévu que les étapes du procédé de certification de la conception de PBN décrites dans le présent avis peuvent être appliquées à l'ensemble des types d'aéronef du MDN et des FAC, l'ajout d'une capacité de PBN aux systèmes d'avionique militaires antérieurs peut entraîner des questions de certification qui n'ont pas été anticipées par les auteurs de la CI 20-138D. L'annexe K contient des directives sur les techniques qui peuvent être utilisées pour régler les questions relatives aux conceptions d'aéronef militaire antérieur pouvant être rencontrées durant la conception et la certification d'une capacité de PBN.

Déterminer la capacité de PBN devant être certifiée (étape 1)

1.0 Généralités

- 1.1 La présente annexe fournit des directives sur la définition des capacités et fonctions de PBN précises qui seront nécessaires pour respecter les exigences opérationnelles d'une flotte d'aéronefs en particulier du MDN et des FAC.

2.0 Raisonement et directives

- 2.1 Étant donné que la CI 20-138D (référence 3.2.2.a) est conçue pour tenir compte de plusieurs configurations de conception possibles et options de capacité de PBN, ce ne sont pas toutes les exigences de conception et de certification de cette CI qui seront applicables à une conception en particulier.
- 2.2 La sélection des capacités et fonctions de PBN qui composeront une conception de PBN devant être certifiée sera utilisée pour élaborer le plan de certification et choisir les exigences et moyens de conformité de certification dans la CI 20-138D (paragraphe 3.2.2.a de l'avis).
- 2.3 Durant le processus de détermination des capacités de PBN requises, les éléments suivants doivent également être définis et documentés :
- a. **Exigences opérationnelles.** Les exigences opérationnelles de PBN de haut niveau fournies par l'état-major de l'ARC doivent comprendre les renseignements suivants :
 - (1) les capacités de PBN requises, p. ex. : RNAV 1, RNAV 2, RNAV 5, RNP 1, RNP 2, RNP 4, RNP APCH, etc.;
 - (2) les pays, régions et espaces aériens dans le monde où la capacité sera utilisée;
 - (3) toute différence précise dans la manière par laquelle la capacité sera utilisée par le MDN et les FAC par rapport à l'aviation civile, comme : profils d'approche militaires uniques, utilisation de la PBN dans les formations aériennes et le ravitaillement air-air, etc.
 - b. **Description de la capacité de PBN.** En fonction des exigences opérationnelles fournies par l'état-major de l'ARC, le demandeur (avec l'aide du personnel de soutien technique du DNAS 6) doit établir une description des modifications de la conception de l'aéronef requises. La description doit préciser les capacités et fonctions de PBN devant être certifiées, notamment une description de la réalisation de ces fonctions de PBN à l'aide des systèmes d'avionique de l'aéronef existants et nouveaux, s'il y a lieu. Ces renseignements doivent être intégrés au plan de certification.
 - c. **Architecture d'avionique d'aéronef.** Le demandeur doit fournir une description indiquant comment les capacités de PBN requises seront réalisées à l'aide des systèmes d'avionique existants de l'aéronef ou de systèmes de remplacement.
- 2.4 Le personnel du DNAS 3 et DNAS 6 utilisera la description de capacité pour déterminer les exigences de certification PBN qui formeront la base de certification de la conception. Le document de description de la capacité de PBN doit comprendre les éléments suivants :
- a. chaque spécification de navigation de PBN de l'OACI applicable (référence réglementaire 3.2.2.b), p. ex. : RNP 4, RNP 2, RNP APCH ou RNAV. Toute performance optionnelle ou fonctionnalité qui sera requise doit être précisée.
 - b. utilisation de la même terminologie et du même vocabulaire figurant dans le Manuel de la PBN de l'OACI (paragraphe 3.2.2.c de l'avis), comme « espace aérien éloigné ». Une autre terminologie pouvant être utilisée au Canada, ou par le MDN, comme espace aérien intérieur du Nord au Canada, est permise.
 - c. les fonctions et applications de navigation précises qui sont nécessaires, comme approche RNP aux minimums LP ou LPV.

Plan de certification et base de certification (étapes 2a et 2b)

1. Généralités

- 1.1 La présente annexe contient des directives sur l'élaboration du plan de certification et de la base de certification relative à la capacité de PBN.

2. Raisonnement et directives – plan de certification

- 2.1. Il incombe au demandeur d'élaborer le plan de certification et de le présenter au DNAST 3 aux fins d'approbation. Le DNAST 3 fera circuler le document au DNAST 6 pour l'évaluation des aspects techniques du plan liée à la PBN, notamment la base de certification, les moyens de conformité et le tableau des critères de PBN. Durant l'élaboration du plan, il est recommandé que le demandeur consulte le personnel du DNAST 6 pour obtenir du soutien.
- 2.2 En plus des exigences du plan de certification standard définies dans le MNT, parties 2 et 3 (référence réglementaire 3.2.1.a), le plan doit comprendre les éléments suivants :
- a. la définition de type approuvée actuelle et toute capacité de PBN approuvée;
 - b. les nouvelles capacités de PBN devant être certifiées (étape 1);
 - c. la configuration actuelle et proposée du matériel du système de navigation de l'aéronef et la nomenclature devant être approuvées, y compris toute différence dans la flotte;
 - d. toute configuration d'exploitation et restrictions liées au matériel qui ont une incidence sur les capacités de PBN, notamment celles concernant le l'équipement de mission et les charges externes. Ces renseignements sont utilisés pour déterminer la portée des essais de démonstration de la conformité et des analyses;
 - e. la base de certification proposée (étape 2a);
 - f. comment la CI 20-138D sera appliquée pour élaborer le programme de conformité.

3. Raisonnement et directives – base de certification

- 3.1 Comme décrit au paragraphe 4.2.1.b.(1) de l'avis, les exigences de certification qui formeront la base de certification doivent être choisies dans un des codes de navigabilité civils ou militaires approuvés précisés dans le MNNC (référence réglementaire 3.2.1.b).
- 3.2 Le tableau B-1 contient une liste des exigences de certification qui devraient être envisagées durant le processus de définition de la base de certification pour une modification de la conception de PBN.

4. Raisonnement et directives – moyen de conformité

- 4.1 Comme décrit dans le MNNC (référence réglementaire 3.2.1.b), paragraphe 3.3.7.13, l'ANT a adopté la CI 20-138D comme moyen privilégié par l'ANT pour montrer la conformité aux exigences de certification de PBN. Toutefois, cela n'englobe pas la publication au complet. La circulaire d'information 20-138D de la FAA est un document vaste et complexe conçu pour couvrir une gamme large d'équipement et capacités de navigation. Ainsi, ce ne sont pas tous les critères dans la CI qui seront applicables à une conception donnée.

**ANNEXE B
DE L'AVIS DE L'ANT 2019-05
EN DATE DU 21 MAI 2020**

Tableau B-1 Exemple d'exigences de certification provenant des codes de navigabilité civils et militaires devant être utilisées pour l'élaboration de la base de certification d'une modification de la conception de PBN

	Codes de navigabilité civils	Codes de navigabilité militaires (Mil-Hdbk-516, European Military Airworthiness Certification Criteria [EMACC]) [Traduction]
1	MN/FAR xx.581 Protection contre la foudre	13.2.4 Protection contre la foudre
2	MN/FAR xx.899 Mise à la masse et protection	12.2 Distribution de l'alimentation électrique, mise à la masse et mise à la terre
3	MN/FAR xx.1301 Fonction et installation	11.1.1 Architecture des sous-systèmes d'avionique 11.1.1.5 Sous-système de navigation.
4	MN/FAR xx.1307 Équipements divers.	11.1.1 Architecture des sous-systèmes d'avionique.
5	MN/FAR xx.1309 Équipements, systèmes et installations	11.1 Modes de défaillance non détectées, redondance, déterministe 11.2 Sécurité et fonctions de commandes essentielles au vol, intégrité. 14.1.1 Sécurité de système, conception à sécurité intégrée 14.2. Exigences de conception sécuritaire, défaillance unique 14.3 Programme de sécurité logicielle. 15. Systèmes informatiques et logiciel
6	MN/FAR xx.1310 Capacité de la source d'alimentation électrique et distribution	12.1 Production d'électricité 12.2 Câblage électrique et distribution de l'alimentation électrique
7	MN/FAR xx.1316 Protection des systèmes électriques et électroniques contre la foudre	13.2.4 Effets de la foudre
8	MN/FAR xx.1317 Protection contre les champs rayonnés à haute intensité (HIRF)	13.1 Qualification E3 de composant /sous-système 13.2 Qualification E3 de niveau système
9	MN/FAR xx.1321 Instrument de vol - Disposition et visibilité	9.2.1 Arrangement de poste d'équipage. 9.2.1.1 Lisibilité des commandes et de l'affichage. 9.2.2 Capacité d'utilisation des commandes et de l'affichage
10	MN/FAR xx.1322 Système d'alerte de l'équipage de conduite	9.2.3 Systèmes d'alerte de l'équipage de conduite. 11.2.1.3 Alarmes, avertissements et information
11	MN/FAR xx.1325 Systèmes de pression statique	11.1.1.1 Système de données aérodynamiques.
12	MN/FAR xx.1329 Système de guidage de vol	6.1.13 Caractéristiques des systèmes de commande de vol secondaires. 6.2 Fonctions de commande de véhicule.
13	MN/FAR xx.1331 Instruments utilisant une alimentation en énergie	12.1.5 Alimentation sans coupure
14	MN/FAR xx.1333 Systèmes des instruments	9.2.1 Arrangement de poste d'équipage. 9.2.1.1 Lisibilité des commandes et de l'affichage. 9.2.2 Capacité d'utilisation des commandes et de l'affichage
15	MN/FAR xx.1351 Systèmes et équipements électriques - Généralités	12.1 Production d'électricité 12.1.4 Qualité de l'alimentation électrique
16	MN/FAR xx.1353 Équipements et installations électriques	12.1.3 Fonctionnement sécuritaire du système d'alimentation électrique intégré.

**ANNEXE B
DE L'AVIS DE L'ANT 2019-05
EN DATE DU 21 MAI 2020**

17	MN/FAR xx.1357 Dispositifs de protection des circuits	12.2.3 Protection de circuit
18	MN/FAR xx.1419 Protection contre le givrage	8.2.9.1 Détection du givrage et protection contre le givrage.
19	MN/FAR xx.1431 Équipements électroniques	11.1.5.3 Défaillances d'interface/interconnexion 11.2.5 Qualité de l'alimentation électrique
20	MN/FAR xx.1529 Instructions pour le maintien de la navigabilité	16.1 Manuels/listes de vérifications de maintenance. 16.2 Exigences d'inspection.
21	MN/FAR xx.1533(b) Limitations additionnelles d'utilisation	11.3.2 Limitations nécessaires
22	MN/FAR xx.1581(a)(2) Manuel de vol de l'avion	11.3.2 Limitations nécessaires. 12.1.7 Limitations de sous-système. 12.1.8 Procédures

- 4.2 L'approche recommandée est de déterminer les critères pertinents dans la CI 20-138D pour les capacités de PBN requises définies à l'étape 1 – déterminer les exigences de PBN devant être certifiées. Lorsque les critères sont déterminés, ils doivent être réunis pour créer le tableau des critères de PBN, comme il est décrit à l'étape 2c – établir le tableau des critères de PBN.
- 4.3 Les connaissances et l'expérience d'un spécialiste sont requises pour comprendre et choisir les bons critères. Le personnel de soutien technique du DNAST 6 devrait être consulté pour la sélection des critères applicables et l'élaboration du tableau des critères de PBN. Du matériel consultatif pour l'élaboration du tableau des critères de PBN est fourni à l'annexe C.
- 4.4 L'étape finale de la démonstration de conformité est de préciser les artéfacts visant la conformité, qui doivent être présentés pour soutenir les preuves de conformité et l'évaluation de la conception. Voici des exemples d'artéfact visant la conformité :
- Documents descriptifs sur la conception;
 - Rapports d'analyse de la conception;
 - Rapports d'essai de laboratoire d'intégration;
 - Rapports d'essai d'aéronef au sol et en vol;
 - Renvois aux autorisations en vertu d'une Technical Standard Order (TSO) ou approbations en vertu d'une Military Standard Order (MSO);
 - Approbations d'autres autorités de navigabilité.
- 4.5 Le tableau B-2 fournit un exemple de base de certification de PBN et de matrice de conformité.

Tableau B-2 Exemple de base de certification de PBN et de matrice de conformité

Base de certification			Moyen de conformité	Artéfacts visant la conformité	Autorité de la preuve
Exigence de certification et titre	Texte de l'exigence de certification	Notes			
FAR xx.1301 Fonction et installation	Chaque élément d'équipement installé, doit : (a) Être d'un type et d'une conception appropriés à sa fonction prévue; (c) Être installé suivant les limitations spécifiées pour cet équipement; et (d) Fonctionner correctement, une fois installé.		CI 29.1301 et les parties applicables de la CI 20-138D, tel que défini dans le tableau des critères	<ul style="list-style-type: none"> Données de conception, analyse et rapports d'essai Compte rendu d'évaluation de la conception 	Autorité de la preuve – avionique et logiciel

**ANNEXE B
DE L'AVIS DE L'ANT 2019-05
EN DATE DU 21 MAI 2020**

Base de certification			Moyen de conformité	Artéfacts visant la conformité	Autorité de la preuve
Exigence de certification et titre	Texte de l'exigence de certification	Notes			
FAR xx.1309 Équipements, systèmes et installations	Les équipements, systèmes et installations dont le fonctionnement est exigé par ce sous-chapitre, doivent être conçus pour s'assurer qu'ils remplissent leurs fonctions prévues dans toutes les conditions prévisibles de fonctionnement.		CI 25/29.1309 et les parties applicables de la CI 20-138D, tel que défini dans le tableau des critères	<ul style="list-style-type: none"> Données de conception, analyse et rapports d'essai Compte rendu d'évaluation de la conception 	Autorité de la preuve – avionique et logiciel
FAR xx.1309 Équipements, systèmes et installations	Les systèmes de l'avion et les composants associés, considérés séparément et en relation avec d'autres systèmes, doivent être conçus de façon que : (1) L'apparition de toute condition de panne qui empêcherait la poursuite du vol en sécurité et l'atterrissage de l'avion, soit extrêmement improbable, et (2) L'apparition de toute autre condition de panne qui réduirait la capacité de l'avion ou l'aptitude de l'équipage à faire face à des conditions de fonctionnement défavorables, soit improbable.		CI 25/29. et les parties applicables de la CI 20-138D, telles que définies dans le tableau des critères	<ul style="list-style-type: none"> Données de conception, analyse et rapports d'essai Compte rendu d'évaluation de la conception 	Autorité de la preuve – avionique et logiciel, et système de sécurité
FAR 25.1310/ Capacité de la source d'alimentation électrique et distribution	Toute installation dont le fonctionnement est exigé en vertu de la certification de type ou des règles d'utilisation et qui exige une source d'alimentation électrique est réputée être une « charge essentielle » au niveau de l'alimentation électrique. Les sources et le circuit d'alimentation électrique doivent être en mesure de fournir les charges suivantes dans les combinaisons et les durées de fonctionnement probables		Parties applicables de la CI 20-138D, telles que définies dans le tableau des critères	<ul style="list-style-type: none"> Données de conception, analyse et rapports d'essai Compte rendu d'évaluation de la conception 	Autorité de la preuve – circuit électrique
Mil Hdbk 516 section 13.2.4 [Traduction] Effets de la foudre	[Traduction] 516-Critère : Vérifier que le système pneumatique respecte toutes les exigences relatives à la foudre, que ce soient des effets directs (physiques) ou indirects (électromagnétiques), et que toute possibilité d'allumage des vapeurs de carburant soient éliminées.	Ou FAR xx.1316 Protection contre la foudre	CI 20-136B ou Mil Std 464 et parties applicables de la CI 20-138D, telles que définies dans le tableau des critères	<ul style="list-style-type: none"> Données de conception Compte rendu d'évaluation de la conception 	Autorité de la preuve – E3
FAR 25.1317 Protection contre les champs rayonnés à haute intensité (HIRF)	Tout système électrique et électronique qui remplit une fonction dont la défaillance pourrait empêcher l'avion de poursuivre son vol et de se poser en toute sécurité, doit être conçu et installé de manière à ce que : (1) cette fonction ne soit pas altérée défavorablement pendant et après l'exposition de l'avion à un environnement HIRF, selon les modalités décrites à l'appendice L de la présente partie;[...]		Parties applicables de la CI 20-138D, telles que définies dans le tableau des critères	<ul style="list-style-type: none"> Données de conception, analyse et rapports d'essai Compte rendu d'évaluation de la conception 	Autorité de la preuve – E3
FAR xx.1321 Instruments de vol	Chaque instrument de vol, de navigation et d'installation motrice à l'usage de tout pilote, doit lui être parfaitement visible de son poste avec l'écart minimal réalisable par rapport à sa position normale et à son axe de vision, quand il regarde droit devant lui, le long de la direction de la trajectoire de vol.		CI 29.1321 et parties applicables de la 20-138D, telles que définies dans le tableau des critères	<ul style="list-style-type: none"> Données de conception, analyse Compte rendu d'évaluation de la conception 	Autorité de la preuve TN – avionique / IFH
FAR xx.1322 Système d'alerte de l'équipage de conduite	Les systèmes d'alerte de l'équipage de conduite doivent : (1) fournir à l'équipage de conduite les renseignements nécessaires pour : (i) indiquer un état d'exploitation ou de système d'avion anormal,		CI 25/29.1322 et parties applicables de la CI 20-138D, telles que définies dans le	<ul style="list-style-type: none"> Données de conception, analyse et rapports d'essai Compte rendu d'évaluation 	Autorité de la preuve – avionique

**ANNEXE B
DE L'AVIS DE L'ANT 2019-05
EN DATE DU 21 MAI 2020**

Base de certification			Moyen de conformité	Artéfacts visant la conformité	Autorité de la preuve
Exigence de certification et titre	Texte de l'exigence de certification	Notes			
	(ii) déterminer les mesures qui s'imposent, le cas échéant; (2) être rapidement et facilement détectables par l'équipage de conduite dans toutes les conditions d'exploitation prévisibles, notamment les conditions où plusieurs alertes sont déclenchées; (3) s'arrêter lorsque les conditions d'alerte n'existent plus.		tableau des critères	de la conception	
FAR xx.1581 Manuel de vol	Un manuel de vol de l'avion doit être fourni avec chaque avion, et doit contenir ce qui suit : (1) Les informations exigées par les §§25.1583 à 25.1587; (2) D'autres informations qui sont nécessaires pour l'utilisation sûre en raison des caractéristiques de conception, de fonctionnement ou de pilotage.		CI 25/29.1581 et parties applicables de la CI 20-138D, telles que définies dans le tableau des critères	<ul style="list-style-type: none"> • Données de conception, analyse et rapports d'essai • Compte rendu d'évaluation de la conception 	Autorité de la preuve – AFM
FAR xx.1529	Instructions pour le maintien de la navigabilité		Avis de l'ANT 2019-05 et parties applicables de la CI 20-138D, tels que définis dans le tableau des critères	<ul style="list-style-type: none"> • Rapports 	DNAST 4

Tableau des critères de PBN (étape 2c)

1. Généralités

- 1.1 La présente annexe fournit des directives sur l'élaboration d'un tableau des critères de PBN.

2. Raisonement et directives

- 2.1 Comme il est décrit au paragraphe 4.2.1.b.(3), étape 2c, du présent avis, le tableau des critères de PBN précise les critères et les moyens de conformité applicables de la CI 20-138D (référence 3.2.2.a) qui seront utilisés pour certifier la conception de PBN. Le tableau des critères de PBN est créé en sélectionnant les critères et moyens de conformité qui correspondent aux capacités RNP et RNAV précises déterminées à l'étape 1.
- 2.2 Le tableau des critères de PBN sera envoyé à l'ANT aux fins d'approbation. Il est recommandé que le tableau soit présenté avec le plan de certification. Toutefois, au besoin, le tableau peut être présenté à une date ultérieure.
- 2.3 L'annexe D précise les critères techniques additionnels que l'ANT a fournis pour compléter les critères de la CI 20-138D. Les critères additionnels devraient être compris dans le tableau des critères de PBN, selon le cas.
- 2.4 Les critères dans le tableau seront utilisés pour évaluer la conception de PBN à l'aide des moyens de conformité précisés dans la matrice de conformité.
- 2.5 Il est recommandé que le soutien pour l'élaboration du tableau des critères soit demandé au personnel de soutien technique du DNAST 6.
- 2.6 Les éléments suivants doivent être pris en compte lors de l'élaboration et de la demande d'approbation du tableau des critères de PBN :
- a. Un tableau détaillé est essentiel pour la certification d'une capacité de PBN. Il devrait être structuré en fonction des renseignements suivants :
 - (1) les critères applicables de la CI 20-138D et la manière par laquelle ils ont été attribués par rapport aux capacités de PBN demandées qui ont été définies durant l'étape 1;
 - (2) les composants d'avionique de bord auxquels l'approbation sera applicable;
 - (3) les modes de fonctionnement des systèmes de navigation et de gestion de vol pour les capacités de PBN définies durant l'étape 1.
 - b. Le tableau des critères de PBN devrait préciser les critères correspondant à chacune des capacités de PBN devant être certifiées.
 - c. Si des critères sont satisfaits avant la certification, et sont toujours satisfaits au moment de la modification de la conception, cela peut être indiqué dans la section commentaires du tableau des critères et un renvoi peut être ajouté dans la matrice de conformité.
 - d. Le tableau devrait indiquer les raisons pour l'exclusion de toute partie des critères de la CI 20-138D qui seraient normalement applicables.
 - e. La CI 20-138D utilise des termes obligatoires, comme « doit », qui sont seulement applicables lorsque le moyen de conformité que le demandeur veut utiliser est recommandé dans la CI. La CI utilise aussi des termes « non obligatoires », comme « devrait » ou « recommandé », pour indiquer les autres moyens de conformité acceptables que les demandeurs sont encouragés à utiliser, sans que ce soit obligatoire. Le terme « peut » est utilisé pour les méthodes optionnelles.
 - f. L'ANT recommande que l'ajout des critères « non obligatoires » dans le tableau des critères de PBN soit envisagé. Dans la CI, la FAA indique que l'ajout des critères non obligatoires permet d'augmenter le niveau de sécurité de la conception. Par exemple, la

**ANNEXE C
DE L'AVIS DE L'ANT 2019-05
EN DATE DU 21 MAI 2020**

CI recommande que « le sélecteur de route de l'affichage d'écart devrait être orienté automatiquement sur la trajectoire RNP calculée ». Cette caractéristique n'est pas obligatoire pour l'approbation de la conception, mais il est recommandé qu'elle soit évaluée et que tout état pouvant empêcher le respect du critère soit documenté dans le compte rendu d'évaluation de la conception de PBN. Lorsqu'un critère non obligatoire est appliqué, il doit être indiqué qu'il est « non obligatoire » dans le tableau des critères.

2.7 **Exemple d'un tableau des critères de PBN.** Le tableau C-1 est un exemple de tableau des critères de PBN. Le tableau a été élaboré en fonction des renseignements figurant dans le plan de certification qui définit les éléments suivants :

- a. la conception devant être certifiée (la définition de type approuvée actuelle et les modifications de l'équipement);
- b. les capacités de PBN devant être certifiées, tant les capacités de PBN actuelles que nouvelles.

NOTA

1. *Utiliser la terminologie du Doc 9613 de l'OACI, édition 4, tableau II-A-1-1 (référence C-2) pour les spécifications de navigation et les phases de vol.*
2. *La nomenclature de l'équipement et les capacités de PBN définies dans le plan de certification doivent être les mêmes que ce qui est utilisé dans le tableau des critères de PBN.*

**ANNEXE C
DE L'AVIS DE L'ANT 2019-05
EN DATE DU 21 MAI 2020**

Tableau C-1 – Exemple de tableau des critères de PBN

N° de critère (CI 20-128D)	Capacité PBN	Phase de vol	Mode de fonctionnement de l'équipement	Texte du critère [traduction]	Techniques de conformité	Remarques sur la conformité	Résultats (Met / Not Met)	Commentaires
12-8 (titre)				Repères de descente en palier du segment d'approche finale dans les bases de données de navigation				
12-8 (a)				[...] la base de données doit comprendre tous les points de cheminement désignés faisant partie de la procédure d'approche aux instruments, à l'exception des repères de descente en palier du segment d'approche finale. Montrer les repères de descente en palier sur un profil vertical peut améliorer la connaissance de la situation du personnel navigant, mais cela peut aussi rendre complexe les questions d'installation (voir les paragraphes 12-8.b à 12-8.d).		Ce tableau des critères constitue un contact avec l'autorité de certification du MDN. Une approbation est demandée pour que la base de données de navigation embarquée contienne des repères de descente en palier.		
12-8 (b)	RNP APCH partie A (GNSS) RNP APCH partie B (GPS SBAS)	Tous les segments d'approche	Voir la description de la capacité de PBN	Les fabricants d'équipement fournissant des repères de descente en palier de segment d'approche finale dans leurs bases de données de navigation embarquées pour les procédures d'approche RNAV (GPS) doivent fournir une méthode pour la supprimer ou une limite de pose pour les configurations de poste de pilotage qui ne peuvent pas les soutenir convenablement (c.-à-d., définir les exigences dans les instructions/le manuel de pose.)	Inspection	Les instructions de pose du système de gestion de vol (FMS) contiennent des critères sur la configuration du poste de pilotage. Chaque MFD devra être évalué à l'aide des critères dans les instructions de pose du FMS.		
12-8 (c) (excluant les sous-paragraphes)	Comme ci-dessus	Tous les segments d'approche	Voir la description de la capacité de PBN	[...] Le demandeur relatif à la navigabilité doit s'assurer que l'approche RNAV(GPS) affichée est dans le champ de vision primaire, dans la bonne séquence, sans ambiguïté et n'entraîne pas un fouillis nuisible.	Inspection	Comme ci-dessus.		
12-8 (c)(2)	Comme ci-dessus	Tous les segments d'approche	Voir la description de la capacité de PBN	Durant la pose de l'équipement comportant les repères de descente en palier de segment d'approche finale dans la base de données de navigation embarquée, l'intégration de l'affichage doit : • être accessible et lisible par tous les membres du personnel navigant exigé; • afficher et indiquer clairement la trajectoire de l'aéronef; • indiquer clairement les points de cheminement affichés, les repères et les renseignements numériques de manière suffisamment détaillée pour permettre au pilote de reconnaître un repère de descente en palier par rapport aux autres repères d'une procédure.	Inspection	Comme ci-dessus.		
12-8 c (3) premier critère	Comme ci-dessus	Tous les segments d'approche	Voir la description de la capacité de PBN	La mise en œuvre optimale recommandée est de montrer les repères de descente en palier du segment d'approche finale pour les approches LNAV et LP, mais de ne pas montrer les repères de descente en palier du segment d'approche finale durant une approche LNAV/VNAV ou LPV.	Essai en vol	Les repères de descente en palier du segment d'approche finale sont affichés durant les approches LNAV/VNAV. Ils ne sont pas affichés durant une approche LPV.		

**ANNEXE C
DE L'AVIS DE L'ANT 2019-05
EN DATE DU 21 MAI 2020**

12-8 c (3) second critère	Comme ci-dessus	Tous les segments d'approche	Voir la description de la capacité de PBN	[...] Lorsque sont affichés la distance le relèvement, la trajectoire pour un repère de descente en palier sur le segment d'approche finale LPV, (c.-à-d., après que l'aéronef a franchi le repère d'approche finale), l'équipement doit également fournir une indication facilement accessible, claire et sans ambiguïté de la distance, du relèvement, de la trajectoire vers le LTP/FTP. Il faut prendre en compte la configuration et les capacités d'affichage du poste de pilotage durant le processus d'approbation de la navigabilité.	Essai en vol	La page MAP montre le nom, la distance et la trajectoire du repère de descente en palier, dans une fenêtre d'information reliée au repère. La caractéristique ne peut pas être sélectionnée. Il faut démontrer en vol qu'il n'y a pas d'interférence avec la construction de la trajectoire LPV.		
12-8 (d)	Comme ci-dessus	Tous les segments d'approche	Voir la description de la capacité de PBN	[...] les demandeurs relatifs à la navigabilité doivent incorporer une limitation dans l'AFM(S)/le RFM(S) (ou documentation équivalente) exigeant que le personnel navigant utilise l'altimètre barométrique primaire pour satisfaire une restriction d'altitude de repère de descente en palier d'approche finale durant une approche LNAV, LP ou non-ILS conventionnelle. [...]	AFM	Cette limitation est dans l'AFM actuel.		
Avis de l'ANT 2019-05, critères techniques additionnels	Comme ci-dessus	Tous les segments d'approche	Voir la description de la capacité de PBN	5. Équipement inopérant. L'effet de l'équipement inopérant sur la capacité de PBN doit être évalué et, s'il y a lieu, atténué par des limites l'AFM, ou dans la MEL.	Inspection	L'affichage des repères de descente en palier sera évalué avec un des MFD inopérants.		

Considérations techniques additionnelles

1. Généralités

1.1 La présente annexe indique les considérations techniques additionnelles et critères fournis par l'ANT comme supplément à ceux choisis dans la CI 20-138D (référence 3.2.2.a). Toutes ces considérations ne sont pas nécessairement applicables à une approbation de la conception en particulier.

2. Raisonnement et directives

2.1 Les considérations techniques additionnelles suivantes sont applicables à la certification d'une conception de PBN :

- a. **Confinement.** Si la capacité de PBN est ajoutée à une conception d'avionique existante, le compte rendu d'évaluation de la conception élaboré à l'étape 4 devrait se pencher sur les dossiers de certification antérieurs pour la conception, notamment :
 - (1) les exemptions et écarts existants;
 - (2) l'historique de service;
 - (3) les procédures d'utilisation;
 - (4) les limites et les énoncés des capacités dans le manuel de vol (FM) et les instructions d'exploitation d'aéronef (IEA).
- b. **Conceptions uniques.** L'aéronef peut avoir des capacités de navigation pour lesquelles il n'y a aucun critère de performance de navigation dans la CI 20-138D, comme le vol non propulsé à navigation par inertie. Les performances de ces capacités de navigation doivent au moins être justifiées et traitées par une analyse de la continuité du confinement et de l'intégrité du confinement, ou des limites doivent être mises en place s'il y a lieu.
- c. **Baro VNAV aux aérodromes à altitude élevée.** Les énoncés de capacité Baro VNAV qui sont fondés sur les critères de la CI AC 20-138B ou 20-129 (référence 3.2.2.j) doivent avoir une limite dans le AFM interdisant les procédures d'approche Baro VNAV aux terrains d'aviation à plus de 6000 pieds MSL. Cela correspond au bulletin d'information sur la sécurité (BIS) 2014-04 de l'AESA, « RNP Approach with Baro-VNAV » (référence 3.2.2i). Le BIS de l'AESA accepte la certification en vertu de la CI 20-129 de la FAA pour l'approbation opérationnelle européenne jusqu'à une altitude de 6000 pieds MSL du terrain d'aviation. L'article 7 du mémorandum de certification AS-002 de l'AESA, édition 02, en date du 28 mars 2014 (référence 3.2.2.k), traite de ce sujet en détail et propose des mesures d'atténuation opérationnelles.
- d. **Équipement inopérant.** L'effet de l'équipement inopérant sur la capacité de PBN doit être évalué et, s'il y a lieu, atténué par des limites dans le FM et les IEA, ou dans la liste principale d'équipement minimal (MMEL).
- e. **Renforcement embarqué.** La CI 20-138D, paragraphe 15-6 b précise l'exigence pour une limite de performance dans l'AFM lorsque l'équipement utilise un système de renforcement embarqué, comme RAIM (p. ex., équipement GNSS TSO C129a et C196). La limite est qu'il faut avoir un autre équipement de navigation disponible qui convient à l'opération, ce qui comprend la sélection d'un aéroport de dégivrage. De

**ANNEXE D
DE L'AVIS DE L'ANT 2019-05
EN DATE DU 21 MAI 2020**

plus, cette limite dans le FM doit tenir compte des attentes actuelles de l'AIP Canada AIP Canada (ICAO) ENR 4.3 et du Manuel des opérations aériennes de l'ARC.

- f. **Logiciel de prédiction de la disponibilité RAIM avant vol.** Lorsque nécessaire pour les activités prévues, il faut évaluer et préciser dans le FM et les IEA le logiciel de prédiction de la disponibilité du contrôle autonome de l'intégrité par le récepteur (RAIM) et le manuel de l'utilisateur utilisés pour prédire la couverture du RAIM GPS et de la détection et exclusion des défaillances (FDE) pour la route devant être empruntée. Les critères sont fournis dans la CI 20-138D 5-2.3.
- g. **Effets négatifs sur l'équipement de mission ou les charges externes.** L'effet de l'équipement militaire sur la capacité de PBN doit être évalué, ou l'utilisation de l'équipement doit faire l'objet de restrictions. Il faut porter attention aux charges externes, à l'affichage de données et de formats tactiques, aux modes d'interphone et au fonctionnement de l'émetteur.
- h. **Données de déclinaison magnétique (MagVar).** La modification 2 de la CI 20-138D, paragraphe 12-9.b, précise que toute limite d'utilisation doit être précisée et documentée pour les systèmes d'avionique de bord associés à l'application des données de déclinaison magnétique (p. ex., les opérations utilisant des références de cap magnétique peuvent seulement être valides entre 82° de latitude nord et 82° de latitude sud) afin d'assurer que les références de cap magnétique sont présentées et utilisées dans l'aéronef. Les exigences de navigabilité continue devraient être définies pour déterminer le besoin de mettre à jour la base de données de déclinaison magnétique et, s'il y a lieu, les algorithmes ou le matériel de conversion, lorsque des mises à jour périodiques sont accessibles. Cette exigence devrait également définir les procédures de maintenance nécessaires pour mettre à jour la base de données de déclinaison magnétique pour les systèmes d'avionique de bord.

Compte rendu d'évaluation de la conception (étape 4)

1. Généralités

- 1.1 La présente annexe contient des directives sur l'élaboration du compte rendu d'évaluation de la conception dont il est question dans le texte principal du présent avis à l'étape 4 du procédé de certification de la conception de PBN.

NOTA

Même s'il incombe au demandeur de fournir à l'ANT le compte rendu d'évaluation de la conception, il est recommandé qu'il demande l'aide du personnel de soutien technique du DNAST 6 pour l'établissement du compte rendu.

2. Raisonnement et directives

- 2.1 L'objectif principal du compte rendu d'évaluation de la conception est de résumer les résultats du programme de conformité et de fournir à l'ANT et aux autorités pour les preuves de conformité des renvois aux documents de description de la conception et aux artefacts visant la conformité. Le compte rendu d'évaluation sera utilisé comme feuille de route pour aider les autorités pour les preuves de conformité durant leur évaluation des données de conformité. Le compte rendu devrait être rédigé et structuré de manière à fournir à l'ANT et aux autorités pour les preuves de conformité les renseignements dont ils ont besoin pour établir les preuves de conformité.
- 2.2 Le compte rendu d'évaluation de la conception devrait comprendre les renseignements suivants :
- a. les capacités de PBN dont l'approbation est demandée, y compris les limitations;
 - b. la configuration des systèmes d'avionique de bord;
 - c. les capteurs de navigation et les modes de fonctionnement des systèmes de navigation et de commande de vol, y compris ceux dont l'utilisation est interdite;
 - d. les moyens de conformité utilisés, y compris l'utilisation d'approbations et de données existantes pour des produits semblables;
 - e. toute restriction et limitation recommandée sur la capacité lorsqu'un critère en particulier a été évalué en fonction de seulement un sous-ensemble de modes d'équipement et de phases de vol;
 - f. les situations où les approbations d'équipement existantes ont été appliquées;
 - g. la mesure dans laquelle une conception existante a été modifiée pour respecter les critères d'équipement et de pose pour la PBN;
 - h. toute interprétation du critère de PBN utilisé durant l'évaluation (les interprétations convenues sont généralement établies par l'approbation du tableau des critères de PBN);
 - i. tout aspect de la conception qui ne respecte pas, ou qui respecte partiellement, les critères obligatoires et non obligatoires;
 - j. toute modification de la conception nécessaire pour éliminer les limitations visant une capacité de PBN;
 - k. toute situation où une preuve de conformité de « niveau de sécurité équivalent » est utilisée, ou lorsqu'un autre moyen de conformité a été utilisé pour montrer que le critère est respecté;
 - l. toute situation où une évaluation de « niveau de sécurité acceptable » a été utilisée pour recommander l'approbation, au lieu de montrer que le critère est respecté;

ANNEXE E
DE L'AVIS DE L'ANT 2019-05
EN DATE DU 21 MAI 2020

- m. toute mesure d'atténuation possible ou recommandée qui sera nécessaire en raison de l'utilisation d'une justification de « niveau de sécurité acceptable » (ALOS), ou d'une limitation/restriction de navigabilité, pour approuver la conception.
- 2.3 Avant de fournir le compte rendu aux autorités pour les preuves de conformité, il devrait être évalué par le DNAS 6-4 pour que les conclusions et recommandations du compte rendu soient approuvées.

Compte rendu de justification (étape 6)

1. Généralités

- 1.1 La présente annexe comprend des directives sur l'élaboration d'un compte rendu de justification mentionné dans le présent avis à l'étape 6 (paragraphe 4.2.1.f) du procédé de certification de la conception de PBN.

2. Raisonnement et directives

- 2.1 Le rôle du compte rendu de justification est de documenter toute question de conformité, valider les allégations de niveau de sécurité équivalent (ELOS)/niveau de sécurité acceptable (ALOS) et expliquer à l'ANT et à l'ANO le raisonnement derrière les restrictions ou limitations proposées par le personnel de l'ANT.
- 2.2 Les exemples de question de conformité peuvent comprendre :
- a. le non-respect de certains des critères de PBN, en tout ou en partie;
 - b. les preuves niveau de de sécurité équivalent (ELOS);
 - c. l'utilisation d'un argument ALOS en soutien à l'approbation de navigabilité;
 - d. la demande d'une exemption par rapport à une exigence de certification.
- 2.3 Le DNAS 3 est responsable de déterminer si un compte rendu de justification est nécessaire ou non, et coordonnera le rapport final avec le DNAS 6.
- 2.4 Un compte rendu de justification peut ne pas être nécessaire si l'approbation de la navigabilité peut être accordée seulement en fonction de la matrice de conformité remplie, et si les autorités pour les preuves peuvent effectuer toutes les preuves de conformité. Cela suppose qu'il n'y a aucune question de certification en suspens, ni aucune exigence pour fonder l'approbation sur une évaluation ALOS.
- 2.5 Les questions de conformité peuvent devoir être réglées dans le compte rendu de justification et sont habituellement soulevées durant les étapes suivantes du procédé de certification de la conception de PBN :
- a. **Évaluation de la conception** (étape 4). Voici des exemples de questions qui peuvent être soulevées durant la phase d'évaluation de la conception et qui doivent être documentées dans le compte rendu de justification :
 - i. des artéfacts visant la conformité convenables insuffisants pour évaluer de manière concluante que les critères de PBN sont respectés;
 - ii. une sélection de critères de PBN manquante ou qui ne convient pas;
 - iii. des allégations que la conception respecte les critères ELOS ou ALOS;
 - iv. des renseignements insuffisants pour bien soutenir une allégation d'ELOS;
 - v. des renseignements insuffisants pour bien soutenir une allégation d'ALOS;
 - vi. des propositions d'utilisation de limitations, de restrictions ou de procédures « opérationnelles/pour le personnel navigant » pour palier des lacunes dans la conception, ou pour palier des non-conformités;
 - vii. des demandes d'exemption ou d'écart par rapport à des exigences de certification.

ANNEXE F
DE L'AVIS DE L'ANT 2019-05
EN DATE DU 21 MAI 2020

- b. **Preuves de conformité** (étape 5). Des questions qui peuvent être soulevées par les autorités pour les preuves et nécessiter un règlement dans le compte rendu de justification comprennent :
 - i. le manque de données de preuve de conformité convenables pour effectuer une preuve de conformité par rapport à l'exigence précisée dans la base de certification;
 - ii. des commentaires et/ou des recommandations de l'autorité pour la conformité relativement au règlement d'une question ou d'une lacune de la conception précisée dans le compte rendu d'évaluation de la conception;
 - iii. des restrictions et/ou limitations recommandées par l'autorité pour la conformité;
 - iv. une évaluation de l'autorité pour les preuves relativement à tout argument d'ELOS ou d'ALOS qui est utilisé dans la recommandation d'approbation de la conception.
- 2.6 Les directives sur l'utilisation du niveau de sécurité équivalent et du niveau de sécurité acceptable comme méthode de régler les questions liées à la certification liées à l'approbation de conception PBN se trouvent dans la section « Interprétation de la politique pour le CNS/ATM » de la référence réglementaire 3.2.1.b, partie 3, chapitre 3, paragraphe 3.3.6.
- 2.7 Les deux exemples de compte rendu de justification suivants sont accessibles au personnel du DNAST :
- a. *CH146 Area Navigation Airworthiness Substantiation Report* (« compte rendu de justification de navigabilité relatif à la navigation de surface pour le CH146 ») (disponible à l'interne, au MDN, au n° SGDDI du GPEA 1865469)
 - b. *CF188 Area Navigation Airworthiness Approval Substantiation Report* (« compte rendu de justification de l'approbation navigabilité de la navigation de surface pour le CF188 ») – édition initiale, 2 novembre 2018 (disponible à l'interne, au MDN, au n° SGDDI du GPEA 1826138)

Mises à jour des publications de vol Manuel de vol (FM) / instructions d'exploitation de l'aéronef (IEA) (étape 7a)

1. Généralités

- 1.1 La présente annexe fournit des considérations actuelles concernant l'élaboration de mises à jour du FM et des IEA, comme l'exige l'étape 7(a) du procédé de certification de la conception de PBN (paragraphe 4.2.1.g.(1) de l'avis.

2. Raisonnement et directives

- 2.1 L'élaboration des mises à jour du FM et des IEA sera fondée sur les considérations suivantes :
- a. Le demandeur, de concert avec le chef d'équipe applicable du DNAS 3 et les spécialistes du DNAS 6-4 et DNAS 7-6, doit préparer les mises à jour requises du FM et des IEA et recommander leur approbation.
 - b. **Énoncé de capacité de PBN.** Comme il est décrit à l'étape 7 (b) du procédé de certification de la conception de PBN (paragraphe 4.2.1.g.(2) du présent avis), l'énoncé de capacité approuvé fait partie de la mise à jour du FM et des IEA. L'énoncé de capacité de PBN satisfait à l'exigence d'énoncé de certification d'équipement de navigation indiqué dans le Manuel des opérations aériennes de l'ARC (référence 3.2.2.I), chapitre 2, paragraphe 2.3.6.2. L'annexe H du présent avis contient des directives additionnelles sur l'élaboration des énoncés de capacité.
 - c. **Limitations et restrictions.** Comme il est décrit à l'étape 7(c) du procédé de certification de la conception de PBN (paragraphe 4.2.1.g.(3) du présent avis), et conformément à la section sur les limites d'exploitation du MNT (référence réglementaire 3.2.1.a), partie 2, chapitre 7, Publications de vol, toute limite et restriction additionnelle associées à l'approbation d'une conception de PBN doit être approuvée par l'ANT et ajoutée dans le FM et les IEA. Plusieurs des critères de la CI 20-138D (référence 3.2.2.a) et les considérations techniques additionnelles décrites dans l'annexe D du présent avis peuvent exiger que des limitations et des notes d'information soient ajoutées dans le FM et le IEA. Le passage suivant est un exemple d'une limitation de PBN qui a été ajoutée dans le FM et les IEA du CP140 :

[Traduction]

« La configuration bloc 1A n'est pas approuvée pour les décalages latéraux. La configuration du système avionique du bloc 1A ne permet pas d'avoir un avertissement opportun avant la fin automatique du décalage à un point de cheminement de transition. »

- d. **Procédures de fonctionnement.** Les procédures de fonctionnement liées au PBN qui sont comprises dans le FM et les IEA sont approuvées par l'ANT et l'ANO durant le processus d'Approbation de navigabilité.
- e. **Description fonctionnelle du système de PBN.** Voici un exemple d'une description fonctionnelle du système de PBN :

« L'intégrité de la solution de navigation de l'INS sera valide à la suite de la perte du récepteur GNSS après la perte d'un seul satellite. La validité de la solution INS à la suite de la perte de plusieurs satellites dans un environnement de brouillage n'a pas été évaluée, donc les équipages devraient profiter d'occasions pour vérifier la solution de navigation INS lorsque le brouillage est la cause présumée de la perte du signal GPS. »

Énoncés de capacité de PBN (étape 7b)

1. Généralités

- 1.1 La présente annexe contient des directives sur l'élaboration des énoncés de capacité de PBN devant être ajoutés dans le FM et les IEA, comme il est exigé à l'étape 7(b) du procédé de certification de la conception de PBN (paragraphe 4.2.1.g.(2) du présent avis).

2. Exigences de navigabilité

- 2.1 L'exigence des énoncés de capacité provient des dispositions réglementaires suivantes :

- a. Les exigences du **Manuel des opérations aériennes de l'ARC** (référence 3.2.2.1), chapitre 2, paragraphe 2.3.6.2, en matière d'énoncés de certification de l'équipement de navigation précisent :

[traduction]

« Certification d'équipement d'aéronef. La navigation RNAV (GNSS) doit être en état de navigabilité du point de vue opérationnel et certifiée par le quartier général de la 1^e division aérienne du Canada. L'AFM, le supplément de l'AFM, les IEA ou le FCOM respectives doivent indiquer explicitement que l'équipement respecte les spécifications telles que détaillées dans...la présente section afin d'obtenir l'approbation pour des opérations RNAV (GNSS). »

- b. La **CI 20-138D** (référence 3.2.2.a), paragraphe 12-7, *Equipment Capability and Installed Limitations* (« capacité de l'équipement et limitations de l'installation ») du chapitre 12, indique :

[traduction]

« **Capacité de l'équipement et limitations de l'installation.** Les titulaires d'une approbation de navigabilité devraient ajouter un énoncé de capacités et de qualification PBN détaillé dans le ou les AFM/RFM pour décrire les capacités PBN et limites d'exploitation de l'aéronef en guise de référence rapide pour le personnel navigant et les autorités qui accordent des approbations d'opérations. Cet énoncé peut faciliter considérablement le processus que doivent suivre les exploitants qui ont besoin d'une approbation d'opérations et améliorer les connaissances du personnel navigant sur la capacité de PBN de l'aéronef. »

- 2.2 Comme il est décrit à l'étape 7b du procédé de certification de la conception de PBN, l'ANT et l'ANO exigent que des énoncés de capacité de PBN soient élaborés, approuvés et ajoutés dans le FM et les IEA. Les énoncés de capacité fournissent au personnel navigant un résumé concis des capacités et limitations PBN approuvées de l'aéronef. En outre, le personnel navigant doit utiliser ces énoncés pour préparer les plans de vol et les demandes d'autorisation ATC. Les énoncés de capacité de PBN peuvent renvoyer à la description et aux procédures de fonctionnement du système se trouvant dans le FM et les IEA.
- 2.3 Lorsque l'évaluation de la conception (étape 4) est terminée, les énoncés de capacité de PBN devraient être rédigés et diffusés aux autorités pour les preuves afin qu'elles aient accès à un résumé des capacités et limitations proposées découlant de l'évaluation. Dans leurs notes techniques, les autorités pour les preuves devront effectuer une recommandation à l'ANT concernant le libellé des énoncés de capacité.

**ANNEXE H
DE L'AVIS DE L'ANT 2019-05
EN DATE DU 21 MAI 2020**

- 2.4 Les énoncés de capacité de PBN seront approuvés dans le cadre du processus d'autorisation de navigabilité technique (Aut NT) et d'autorisation de navigabilité opérationnelle. Une fois l'énoncé de capacité de PBN approuvé par l'ANT et l'ANO, l'organisme de gestion de système d'armes devient responsable d'ajouter les énoncés dans le FM et les IEA.
- 2.5 Le format des énoncés de capacité doivent être compatibles à la structure du FM et des IEA existants. Les modifications subséquentes de ces énoncés seront assujetties au processus d'approbation de la modification des données sur la navigabilité technique (TAWD) décrit dans le MNT (référence réglementaire 3.2.1.a).

3. Exemple d'énoncé de capacité de PBN

- 3.1 La figure F-1 contient un exemple d'énoncé de capacité de PBN qui montre le type de renseignement qui peut être ajouté dans le FM et les IEA à la suite de l'approbation d'une modification de la conception, l'ajout d'une capacité RNP 1.

Données de navigabilité technique approuvées
Énoncé de capacité de PBN
Capacité approuvée : RNP 1
Cette installation du FMS bloc 2 respecte les exigences de l'ANT en matière de RNP 1 (comme indiqué à la modification 2 de la CI 20-138D de la FAA) et est admissible à une approbation opérationnelle conformément a la RNP 1 dans le Manuel de la navigation fondée sur les performances (PBN) de l'OACI, notamment les parcours RF, dans les configurations d'utilisation minimales suivantes :
<ul style="list-style-type: none">• FMS unique en mode de navigation GPS, DME/DME ou IRS (durée limitée)• Couplé au PA et/ou au FD.• Mode VOR/DME désélectionné (pour empêcher l'embrayage automatique de ce mode en cas de perte de GPS).• La limite de temps pour le FMS en mode de navigation IRS (à la suite de la défaillance du mode GPS ou DME/DME) est de 30 minutes après que le FMS est mis en mode de navigation IRS.

Figure H-1 Exemple d'énoncé de capacité de PBN

- 3.2 Comme il est montré à la figure H-1, l'énoncé de capacité de PBN comprend les renseignements suivants :
- a. la spécification de navigation de l'OACI (RNP 1);
 - b. l'équipement assurant la capacité de navigation (système de gestion de vol (FMS) et système avionique bloc 2);
 - c. le document dans lequel se trouvent les critères utilisés pour évaluer l'aéronef (modification 2 de la CI 20-138D de la FAA);
 - d. la configuration d'exploitation (au moins un FMS couplé, et le mode de navigation VOR/DME désélectionné);
 - e. le texte exact qui est approuvé par l'ANT (à l'intérieur de l'encadré).

**ANNEXE H
DE L'AVIS DE L'ANT 2019-05
EN DATE DU 21 MAI 2020**

- 3.3 Les énoncés de capacité de PBN approuvés devraient traiter seulement des performances de l'équipement, du logiciel de soutien et des bases de données de navigation. Les exigences opérationnelles du Manuel PBN de l'OACI ne devraient pas être ajoutées dans la partie du FM qui est approuvée par l'ANT.
- 3.4 Il est fortement recommandé d'ajouter la désignation de plan de vol de l'OACI pour les cases 10 (équipement et possibilités) et 18 (renseignements divers) dans un tableau. Par exemple, « RNP APCH – case 10 peut comprendre « B » pour LPV (APV avec SBAS) », et « G » pour GNSS lorsque la case 18 comprend NAV/ SBAS, et « R » pour PBN lorsque la case 18 comprend PBN/A1C2D2L1O2S1S2. Pour obtenir des directives, consulter le document 4444 de l'OACI, Procédures pour les services de navigation aérienne, Gestion du trafic aérien, appendice 2.

4. Exemples d'énoncé de capacité de la CI 20-138D

- 4.1 Des exemples d'énoncé de capacité de PBN sont également fournis dans la CI 20-138D, annexe 5, page A5-9, A5-2 (référence 3.2.2.a).
- 4.2 Les modèles d'« Énoncés de capacité de navigation » fournis ci-dessous proviennent du supplément au manuel de vol (FM) du CC150. Ce supplément au FM a été approuvé par Transports Canada dans le cadre de la délivrance d'un certificat de type supplémentaire (CTS) pour une modification de la conception du CC150 (modèle A310). Cette modification de conception comprenait la pose du système de gestion de vol CMC 9000, le système de navigation par inertie Triple Honeywell LaserRef IV, et le système FANS-1/A+ System. Ce supplément au FM comprend les chapitres et extraits suivants :
- a. Modèle pour l'aéronef CC150 : Chapitre 1 – Énoncés de capacité de navigation (disponible en anglais seulement)

CHAPTER 1 - GENERAL (contd.) STATEMENTS OF NAVIGATION CAPABILITY (contd.)	
RNP 1	
This FMS installation has been found to comply with the requirements of AC 20-138B and is eligible for operational approvals consistent with ICAO Performance Based Navigation (PBN) Manual RNP 1, including RF legs under the following minimum operating configuration:	
Single FMS in GPS, DME/DME or IRS (time limited as below) Navigation Mode Coupled to AP and/or FD. VOR/DME mode deselected.	
FMS in IRS Navigation Mode following a GPS or DME/DME mode failure time limit	0.5 hours maximum after FMS is placed in inertial navigation mode.

- b. Modèle pour l'aéronef CC150 : Chapitre 2 – Limitations (disponible en anglais seulement)

CHAPTER 2 - LIMITATIONS (contd.)

IFR APPROACH LIMITATIONS

1. ILS, LOC, LOC-BC, LDA, SDF, MLS and RNP AR approaches using the FMS/GNSS are prohibited.
2. FMS based instrument approaches must be conducted in the FMS Approach mode with the remote FMS APP annunciator LIT.
3. All instrument approaches using the GPS must be coupled to the flight director and autopilot or hand-flown using FD guidance.
4. Autopilot must not be coupled to PROFILE mode below 265 feet AGL.
5. GPS can only be used for approach guidance when navigation information is referenced to the WGS-84 reference system, and where the Aeronautical Information Publication (including electronic data and aeronautical charts) conform to WGS-84 or equivalent.

Bases de données de navigation (NavDB)

1. Généralités

- 1.1 La présente annexe comprend des directives sur l'établissement d'arrangement de soutien en matière de NavDB convenables.

2. Raisonement et directives

- 2.1 L'autorité de navigabilité opérationnelle (ANO) précise les exigences suivantes relativement aux bases de données d'avionique identifiées dans le Manuel des opérations aériennes de l'ARC (référence 3.2.2.1), chapitre 2, paragraphe 2.3.6.2, sous le titre « Exigences d'approbation d'opérations de type RNAV (GNSS) » :

« **2. Exigence en matière de base de données.** La base de données en avionique doit être à jour. Le système RNAV doit comporter une base de données électronique fournie par le fabricant qui peut être mise à jour, normalement selon un cycle de 28 ou de 56 jours. Le service de mise à jour s'obtient habituellement par abonnement auprès des fabricants de matériel avionique ou des fournisseurs de bases de données.

- a. Comme des erreurs de bases de données se produisent effectivement, les équipages doivent vérifier que les données récupérées sont exactes. Avant d'utiliser la base de données pour la navigation principale, les équipages doivent vérifier l'intégrité de leur base de données conformément à la procédure précisée dans le GPH 204A. Une vérification additionnelle doit être effectuée par la comparaison des coordonnées des points de cheminement de la base de données de navigation avec une carte WGS-84. Les équipages peuvent aussi vérifier les relèvements et les distances entre les points de cheminement se trouvant dans le FMS par rapport aux cartes en route. Tout écart doit être signalé au fournisseur de base de données en avionique. »

NOTA

- 1. Le WGS-84 n'est pas utilisé comme niveau de référence par tous les pays au moment de déterminer les coordonnées de point de cheminement dans leurs plans de navigation (y compris les points de cheminement RNAV et NAVAID). Bien que bon nombre de produits des pays hôte (y compris ceux construits par Jeppesen) puissent afficher des coordonnées fondées sur des niveaux de référence variées, tous les appareils de navigation du DoD des É.-U. (ainsi que la plupart des produits des RAF et des RAAF) affichent des coordonnées du système WGS-84.*
 - 2. Toutes les approches doivent provenir de la base de données à jour de l'avionique. S'il est acceptable d'utiliser en route des points de cheminement générés par le pilote, cette façon de faire n'est pas permise pour les procédures d'approche, car toute erreur de coordination de base de données ou de points de cheminement pourrait avoir des conséquences graves.*
- 2.2 La section sur les procédures d'exploitation générales dans le Manuel PBN (Doc 9613 de l'OACI, édition 4, section 3.3.4.2) interdit aux aéronefs civils l'entrée manuelle ou la création de nouveaux points de cheminement par entrée manuelle de leurs coordonnées géographiques (latitude et

**ANNEXE I
DE L'AVIS DE L'ANT 2019-05
EN DATE DU 21 MAI 2020**

longitude) ou polaires (rho/thêta) pour les procédures RNAV 1, RNAV 2, RNP 1 et RNP 2. La création de points de cheminement entrés manuellement dans le système RNAV par le personnel navigant invalide la route et n'est donc pas permise.

2.3 L'autorité de navigabilité technique (ANT) identifie les exigences suivantes en matière de base de données NavDB dans le MNNC, section 3.3.5, paragraphe 31 (référence réglementaire 3.2.1.b) :

« En tant que partie intégrante du processus d'autorisation de navigabilité technique (TAC), il sera obligatoire de démontrer qu'un assemblage de données aéronautiques mixtes de soutien satisfait aux exigences de DO-200B, que la NavDB est non seulement compatible avec l'équipement, mais qu'elle est aussi adaptée à l'utilisation envisagée. En plus, la TAC obligera l'organisme détenant la certification de type à mettre au point un processus de qualité qui assurera que les exigences du DO-200B sont toujours satisfaites après la mise en service de la NavDB. »

2.4 Durant le procédé de certification de la conception de PBN, les exigences de NavDB seront traitées comme faisant partie de l'exigence de certification des « instructions de navigabilité continue ». Le demandeur devra fournir un plan de soutien de NavDB Support Plan qui traite des exigences suivantes :

a. Comment la NavDB est ou sera produite et délivrée à l'aéronef, notamment les responsabilités de chaque organisme dans la chaîne de données de la NavDB, en commençant par les sources de données faisant autorité (habituellement un État), et en finissant par la ou les organismes qui posent la NavDB dans l'aéronef.

NOTA

1. *Dans le cas des renseignements additionnels sur les types et sources de NavDB acceptables pour l'ANT, voir le MNNC, partie 3, chapitre 3, section 3.3.5, paragraphes 29 à 33 (référence réglementaire 3.2.1.b). Cette référence précise également les normes de conception de NavDB acceptées par l'ANT.*
2. *Si la source de données de la NavDB n'est pas reconnue par une autorité de navigabilité civile ou militaire pour fournir des données aéronautiques, les activités de certification devront comprendre la reconnaissance du fournisseur de la source de données. La reconnaissance ou l'acceptabilité du fournisseur de la source de données sera réalisée par le personnel du DNAS 4 et 6.*

b. Préciser les processus relatifs aux données de navigation, c.-à-d., recevoir, assembler, etc., que le MDN devra suivre à la réception de la NavDB, et le soutien fourni pour la réalisation de ces processus par le vendeur ou un organisme de soutien acceptable.

c. Préciser toute activité de validation qui est transférée à l'utilisateur final, et tout élément de donnée qui n'est pas couvert par la reconnaissance de l'autorité de navigabilité civile ou militaire (*appelée « données personnalisées »*).

d. Traiter des arrangements et procédures suivants de soutien en service de NavDB :

- (1) Précision de la ou des organismes du MDN et des FAC responsables de la gestion de la NavDB;
- (2) Procédures documentées pour la validation des bases de données de navigation et pour l'installation des bases de données nouvelles ou mises à jour dans un aéronef pour assurer le maintien de la navigabilité. Cela comprend les procédures pour tout processus relatif aux données de navigation suivi par le MDN.

ANNEXE I
DE L'AVIS DE L'ANT 2019-05
EN DATE DU 21 MAI 2020

- (3) Maintenance des exigences de qualité relatives à la NavDB pour assurer la disponibilité d'une base de données de navigation à jour et exacte;
- (4) Surveillance et contrôle de la diffusion des données et de leur utilisation autorisée;
- (5) Surveillance et contrôle de toute mise à jour et modification de la NavDB en service, notamment les modifications des processus de gestion de la chaîne de données aéronautiques;
- (6) Surveillance et contrôle de tout processus de mise à jour ou de modification de la NavDB réalisé par le MDN ou les organismes de soutien du MDN;
- (7) Vérification et signalement des erreurs au fournisseur de la base de données de navigation;
- (8) Contrôle des références et numéros de version de la NavDB et de l'équipement de soutien associé des données aéronautiques.

2.5 Des directives additionnelles pour l'élaboration du plan de soutien de NavDB sont accessibles dans la circulaire d'information (CI) 20-153 de la FAA (référence 3.2.2.m). Cette CI fournit des directives permettant de montrer la conformité aux exigences de navigabilité de la FAA pour l'équipement ayant une base de données aéronautique de bord. Le public cible de la FAA pour cette CI est les fournisseurs de données aéronautiques (p. ex., les fournisseurs de données, les intégrateurs d'application, etc.), les constructeurs d'aéronef, les fabricants d'avionique et les exploitants et utilisateurs finaux.

Considérations liées à l'autorisation de navigabilité opérationnelle pour la PBN (étape 8)

1. Généralités

- 1.1 La présente annexe fournit des directives sur le respect des exigences d'approbation opérationnelle liées au PBN précisées dans le Manuel PBN de l'OACI (référence 3.2.2.c) et la CI 20-138D de la FAA (référence 3.2.2.a).

2. Raisonement et directives

- 2.1 L'approbation opérationnelle d'une capacité de PBN dans un aéronef du MDN et des FAC sera traitée par l'ANO durant l'autorisation de navigabilité opérationnelle (Aut NO) d'une nouvelle flotte d'aéronef, ou l'Aut NO est réalisée pour une modification de conception PBN dans une flotte en service. La présente annexe précise les exigences en matière d'approbation opérationnelle définies dans le Manuel PBN de l'OACI (référence 3.2.2.c) et la CI 20-138D de la FAA (référence 3.2.2.a).

- 2.2 Le Manuel PBN de l'OACI (référence 3.2.2.c), volume 1, supplément C, « Approbation opérationnelle », précise les exigences opérationnelles qui doivent être prises en compte durant l'approbation d'une capacité de PBN. L'approbation opérationnelle PBN est une responsabilité de l'autorité de réglementation de l'État de l'exploitant.

- 2.3 Comme il est décrit dans le Manuel PBN, paragraphe 3.2, L'évaluation de l'approbation opérationnelle PBN doit tenir compte des aspects suivants :

- a. admissibilité des aéronefs et conformité sur le plan de la navigabilité (traité par le processus d'Aut NT);
- b. procédures d'exploitation pour les systèmes de navigation utilisés;
- c. formation initiale du personnel navigant et des agents techniques d'exploitation;
- d. contrôle des procédures pour des bases de données de navigation. Les gestionnaires des systèmes d'arme (GSA) de flotte et leurs unités opérationnelles doivent avoir des procédures documentées pour la gestion des bases de données de navigation. Ces procédures définiront les méthodes de validation des données pour les bases de données de navigation et l'installation de nouvelles bases de données à bord de l'aéronef pour qu'elles restent à jour.

- 2.3.1 **Système de navigation – Procédures d'exploitation.** Le Manuel PBN de l'OACI, paragraphe 3.4, précise les exigences suivantes pour les procédures d'exploitation :

- a. doivent être établies pour couvrir les procédures normales et d'urgence pour les systèmes utilisés dans les opérations PBN;
- b. doivent être adéquatement documentée dans le manuel d'exploitation et dans les listes de vérifications;
- c. doivent couvrir :
 - (1) les exigences de planification prévol, y compris la LME, et, s'il y a lieu, les prédictions RNP/RAIM;
 - (2) les mesures à prendre avant d'effectuer des opérations PBN;
 - (3) les mesures à prendre au cours d'une opération PBN;

**ANNEXE J
DE L'AVIS DE L'ANT 2019-05
EN DATE DU 21 MAI 2020**

- (4) les mesures à prendre en cas d'urgence, y compris pour les comptes rendus d'incidents importants.

NOTA

L'approbation technique des procédures d'exploitation des systèmes de navigation est accordée pendant l'approbation de conformité avec l'exigence de certification 1581. L'approbation de l'Autorité technique sera suffisante, à moins que l'ANO n'y apporte pas de modifications.

- 2.3.2 **Formation du personnel navigant.** Le programme de formation sur les opérations PBN destiné au personnel navigant doit porter sur toutes les tâches liées à de telles opérations et fournir assez d'éléments pour assurer une compréhension complète de tous leurs aspects. L'exploitant doit tenir des états appropriés des cours suivis par les membres d'équipage de conduite, les agents techniques d'exploitation et le personnel de maintenance.
- 2.4 **Considérations additionnelles relatives à l'Aut NO.** Voici des exemples de renseignements découlant de l'évaluation de la conception de PBN et d'activités d'approbation dont l'ajout dans le manuel de vol ou un autre document de soutien opérationnel peut devoir être envisagé durant l'approbation d'une Aut NO :
- a. Les situations où un réglage manuel d'une échelle est nécessaire, comme montré dans l'exemple suivant du manuel de vol du CC150 :
- [traduction]
- « Le personnel navigant doit savoir que chaque pilote doit sélectionner manuellement l'échelle 1 NM lorsqu'il suit une procédure terminale qui commence ou se termine à plus de 30 NM de l'aéroport de destination ou de départ. »
- b. Mesures d'atténuation opérationnelles pour les limitations dans l'AFM. Par exemple :
- [traduction]
- « Les opérations RNAV 10 avec un seul GPS en état de service sont interdites parce que la durée maximale pendant laquelle l'INS peut continuer à soutenir les opérations RNAV 10 sans entrée GPS n'est pas connue, et elle a été limitée par prudence pour une période de 2 heures. Les opérations RNAV peuvent être réalisées en sécurité avec un seul GPS en état de service et un INS lorsqu'il est montré que les performances de l'INS de bord respectent les exigences de la spécification de navigation. Les données recueillies durant les vols opérationnels conformément à la CI 90-105A de la FAA (ou de toute révision subséquente) peuvent être utilisées pour soutenir l'utilisation avec un seul GPS. »
- 2.5 **Demandes d'autorisation diplomatique.** Le passage suivant est un exemple d'un énoncé d'évaluation de PBN qui a été élaboré pour être diffusé aux gouvernements et organismes gouvernementaux étrangers pour soutenir une demande d'autorisation diplomatique de survol/atterrissage pour le CC150 :
- [Traduction]
- « Le ministre de la Défense nationale a déterminé que l'avion CC150 dispose la précision, de l'intégrité et de la continuité de navigation définies par le Manuel PBN de l'OACI pour la RNP 4, RNP 2, RNP 1 et RNP APCH à l'aide de la constellation satellitaire GNSS. La

**ANNEXE J
DE L'AVIS DE L'ANT 2019-05
EN DATE DU 21 MAI 2020**

détermination a été réalisée par des personnes au sein de l'organisme de navigabilité du MDN qui sont qualifiés et formés conformément à des normes similaires à celles respectées par des personnes jouant un rôle comparable pour l'autorité de navigabilité civile du Canada et utilisant les critères publiés par la FAA dans la modification 2 de la CI 20-138D. Les calculateurs de navigation doubles et les récepteurs GNSS ont reçu des approbations de conception de la FAA et de l'AESA. »

Considérations additionnelles liées aux modifications de la conception de PBN pour les aéronefs militaires antérieurs

1. Généralités

- 1.1 La présente annexe fournit des directives sur la certification des modifications de la conception de PBN pour les systèmes d'avionique militaire antérieurs.

2. Raisonnement et directives

- 2.1 Les aéronefs militaires sont souvent développés à l'aide de normes de conception d'avionique militaire qui peuvent être différentes des normes de l'aviation civile dont l'utilisation est présumée par les auteurs de la CI 20-138 (référence 3.2.2.a). C'est notamment le cas des systèmes de navigation et de gestion de vol militaires antérieurs.

- 2.2 L'ajout d'une capacité PBN aux systèmes d'avionique militaires antérieurs peut entraîner des questions de certification qui n'avaient pas été anticipés dans la CI 20-138D. Voici des exemples de questions qui peuvent être rencontrées :

- a. **Base de certification.** Les exemples de base de certification montrés à l'annexe B utilisent des exigences de certification civile. Dans le cas des aéronefs militaires antérieurs qui ont été conçus en fonction de normes militaires plutôt que de normes de certification civiles, il y a l'option d'élaborer la base de certification PBN à l'aide de codes de navigabilité militaires, comme le DoD Mil-Hdbk-516, ou l'European Military Airworthiness Certification Criteria (EMACC), comme décrit à la partie 1, chapitre 2 du MNNC, (référence réglementaire 3.2.1.b).
- b. **Systèmes non TSO.** La majorité des critères utilisés dans la CI 20-138D présument l'utilisation de récepteurs GPS et de systèmes de gestion de vol (FMS) qui ont été certifiés en fonction de Technical Standard Orders (TSO) de la FAA ou de normes équivalentes. Une TSO est une norme de rendement minimal publié par la FAA pour des matériaux, parties, processus et appareils précis utilisés dans les aéronefs civils. Les tableaux d'équipement à la partie 3, chapitre 3 de la référence réglementaire 3.2.1.b fournissent une liste de ces TSO qui s'appliquent aux récepteurs GPS, au FMS et à d'autres systèmes de navigation. L'absence d'une TSO pour les systèmes de navigation et de gestion de vol dans les aéronefs du MDN et des FAC peut être problématique. Voici des exemples de problèmes possibles :
- (1) L'absence de redondance exigée de l'équipement, p. ex, récepteurs GNSS doubles;
 - (2) Le logiciel d'avionique militaire n'est pas développé en fonction des normes de développement de logiciel ou de matériel électronique complexe civil, comme la norme DO-178 ou DO-254 indiquée à la partie 2, chapitre 4 du MNNC (référence réglementaire 3.2.1.b);
 - (3) Des fonctions du FMS intégrées dans les calculateurs de mission de bord fournissent une capacité s'apparentant à un FMS, mais ne comprennent pas toute la fonctionnalité requise pour la PBN;
 - (4) Les systèmes d'affichage d'instrument de vol ne fournissent pas la capacité de résolution ou d'affichage de renseignement précisée dans la CI 20-138D;
 - (5) Les systèmes d'avionique qui ne disposent pas de processus de validation et de vérification de données exigée par les critères PBN pour maintenir l'intégrité de la NavDB durant toutes les phrases du processus de traitement de données. Cela peut

**ANNEXE K
DE L'AVIS DE L'ANT 2019-05
EN DATE DU 21 MAI 2020**

être un problème lorsque la NavDB comprend des données en format de dossier numérique d'information aéronautique (DAFIF), en tout ou en partie, provenant de la National Geospatial-Intelligence Agency des É.-U.

- c. **Exigences additionnelles pour les systèmes non TSO.** L'équipement d'avionique qui n'est pas certifié en fonction de TSO de la FAA peut être remplacé par l'équipement certifié en fonction d'une norme Military Standard Order (MSO). Dans le cas de l'équipement qui n'a pas été certifié en fonction d'une TSO ni d'une MSO, les éléments suivants sont applicables :
- (1) La CI 20-138D contient des dispositions pour l'utilisation de systèmes non TSO. Le processus décrit dans la modification 2 de la CI 20-138D, section 7-1.b (1), peut être utilisé pour obtenir l'approbation de navigabilité pour des capacités de PBN lorsque l'équipement de navigation n'est pas visé par une approbation TSO/MSO. La conception doit être évaluée pour montrer la conformité aux exigences de la modification 1 de la norme RTCA DO-236C, (référence 3.2.2.f). De plus, l'ANT exige que la conception doive également être évaluée par rapport aux exigences de la norme RTCA DO-283B (référence 3.2.2.e), telle que modifiée par la norme TSO C115d (référence 3.2.2.g), et que toute lacune soit documentée.
 - (2) Lorsque la conception incorpore des capteurs non TSO/MSO, ou un calculateur de navigation non TSO/MSO (qui assure des fonctions de gestion de vol), les critères de la CI 20-138D peuvent devoir être augmentés ou remplacés par des critères d'un ou de plus d'un des trois documents suivants : RTCA DO-236, RTCA DO-283 et RTCA DO-229 (référence 3.2.2.m). Il est à noter que les documents de la RTCA ne renvoient pas à des spécifications de navigation en particulier, et doivent donc être prises en compte dans leur entièreté.
 - (3) Dans certains cas, l'absence de systèmes respectants des normes TSO/MSO peut seulement être réglée par l'une des mesures suivantes :
 - i. Remplacement du système d'avionique par un système respectant une TSO/MSO;
 - ii. Réduction de la capacité PBN approuvée pour tenir compte des capacités du système d'avionique existant; ou
 - iii. Utiliser des procédures d'exploitation pour palier les capacités de système d'avionique manquantes.