



# Circulaire d'information

**Sujet: Organismes électroniques de poste de pilotage**

Bureau émetteur :	Aviation civile, Direction des Normes	Numéro de document :	CI 700-020
Numéro de classification du dossier :	Z 5000-34	Numéro d'édition :	03
Numéro du SGDDI :	13459811-V9	Date d'entrée en vigueur :	2018-03-28

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1.0</b>	<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>3</b>
1.1	Objet.....	3
1.2	Applicabilité .....	3
1.3	Description des changements.....	3
<b>2.0</b>	<b>RÉFÉRENCES ET EXIGENCES.....</b>	<b>3</b>
2.1	Documents de référence.....	3
2.2	Documents annulés .....	5
2.3	Définitions et abréviations .....	5
<b>3.0</b>	<b>CONTEXTE.....</b>	<b>7</b>
<b>4.0</b>	<b>PROCESSUS DE MISE EN ŒUVRE .....</b>	<b>8</b>
<b>5.0</b>	<b>CLASSIFICATION DES SYSTÈMES ORGANISEUR ÉLECTRONIQUE DE POSTE DE PILOTAGE.....</b>	<b>8</b>
5.1	Classes de matériel informatique des organisateurs électroniques de poste de pilotage.....	8
<b>6.0</b>	<b>INSTALLATIONS D'ORGANISEUR ÉLECTRONIQUE DE POSTE DE PILOTAGE ET EXIGENCES D'ÉVALUATION RELIÉES.....</b>	<b>9</b>
6.1	Matériel pour les organisateurs électroniques de poste de pilotage portables.....	9
6.2	Matériel pour les organisateurs électroniques de poste de pilotage fixes .....	10
<b>7.0</b>	<b>PROCÉDURES DE MISE EN ŒUVRE OPÉRATIONNELLE DES ORGANISEURS ÉLECTRONIQUES DE POSTE DE PILOTAGE D'EXPLOITANT AÉRIEN .....</b>	<b>10</b>
<b>8.0</b>	<b>GESTION DE L'INFORMATION .....</b>	<b>12</b>
<b>9.0</b>	<b>HISTORIQUE DU DOCUMENT.....</b>	<b>12</b>
<b>10.0</b>	<b>BUREAU RESPONSABLE .....</b>	<b>12</b>
<b>ANNEXE A — EXEMPLES D'APPLICATIONS D'ORGANISEURS ÉLECTRONIQUES DE POSTE DE PILOTAGE DE TYPE A.....</b>		<b>13</b>
<b>ANNEXE B — EXEMPLES D'APPLICATIONS D'ORGANISEURS ELECTRONIQUES DE POSTE DE PILOTAGE DE TYPE B.....</b>		<b>15</b>
<b>ANNEXE C—MATRICE DE CLASSIFICATION D'ORGANISEURS ÉLECTRONIQUES DE POSTE DE PILOTAGE.....</b>		<b>18</b>

<b>ANNEXE D—PROCESSUS D’ÉVALUATION DES ORGANISEURS ELECTRONIQUES DE POSTE DE PILOTAGE.....</b>	<b>19</b>
<b>ANNEXE E—LISTE DE VERIFICATIONS POUR L’ÉVALUATION DES ORGANISEURS ELECTRONIQUES DE POSTE DE PILOTAGE .....</b>	<b>25</b>
<b>ANNEXE F—LISTES DE VERIFICATIONS POUR L’ÉVALUATION DES APPLICATIONS LOGICIELLES D’ORGANISEUR ELECTRONIQUE DE POSTE DE PILOTAGE .....</b>	<b>30</b>
<b>ANNEXE G—ÉVALUATION OPÉRATIONNELLE AU NIVEAU DE LA DIRECTION OU DE LA SOCIÉTÉ .....</b>	<b>32</b>
<b>ANNEXE H—LISTE DE VÉRIFICATIONS – ÉVALUATION OPÉRATIONNELLE AU NIVEAU DE LA DIRECTION OU DE LA SOCIÉTÉ .....</b>	<b>37</b>
<b>ANNEXE I—ÉVALUATION OPÉRATIONNELLE DES AÉRONEFS .....</b>	<b>42</b>
<b>ANNEXE J—LISTE DE VÉRIFICATIONS POUR L’ÉVALUATION OPÉRATIONNELLE—AÉRONEFS 44</b>	
<b>ANNEXE K—DIRECTIVES OPTIONNELLES POUR LE DÉVELOPPEMENT D’APPLICATIONS LOGICIELLES D’OEPP.....</b>	<b>47</b>

## **1.0 INTRODUCTION**

- 1) La présente Circulaire d'information (CI) vise à fournir des renseignements et des conseils. Elle décrit un moyen acceptable, parmi d'autres, de démontrer la conformité à la réglementation et aux normes en vigueur. Elle ne peut en elle-même ni modifier, ni créer une exigence réglementaire, ni peut-elle autoriser de changements ou de dérogations aux exigences réglementaires, ni établir de normes minimales.

### **1.1 Objet**

- 1) Le présent document a pour objet de :
  - a) Donner les lignes directrices concernant l'approbation de la certification, de la navigabilité et de l'utilisation des appareils électroniques portatifs (PED), de type portable ou fixe, utilisés comme organiseurs électroniques de poste de pilotage (OEPP);
  - b) préciser le principe voulant que tous les OEPP utilisés à bord d'un aéronef doivent être soumis à un processus d'évaluation bien défini;
  - c) réduire le fardeau pour les exploitants, les installateurs, les constructeurs et Transports Canada, Aviation civile (TCAC) en précisant que certaines évaluations OEPP peuvent être déléguées;
  - d) fournir des documents d'orientation spécifiques pour certaines applications et approbations OEPP; établir des directives concernant la certification, la navigabilité/installation, et l'approbation opérationnelle concernant les systèmes OEPP;
  - e) fournir des listes de vérifications qui aideront les exploitants, installateurs et TCAC à évaluer la mise en œuvre proposée des OEPP.

### **1.2 Applicabilité**

- 1) Le présent document s'applique à tout le personnel de TCAC, aux représentants et au milieu aéronautique.

### **1.3 Description des changements**

- 1) Le présent document définit un système d'OEPP comme portable ou fixe et remplace les éditions précédentes, qui comportaient trois classifications d'OEPP (classe 1, 2 ou 3) afin de s'aligner avec l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) et d'accommoder l'accroissement en complexité intégrant à la fois des équipements installés et portables.
- 2) Réorganise les logicielles type A et B afin de les aligner à la criticité de la sécurité de la fonction qu'elles exécutent.
- 3) Élimination des logicielles de type C car elles ne sont pas des applications d'OEPP.
- 4) Des lignes directrices sont fournies pour la position propre d'OEPP en conjonction avec les applications logicielles d'OEPP, telles que les cartes électroniques.

## **2.0 RÉFÉRENCES ET EXIGENCES**

### **2.1 Documents de référence**

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

- a) Partie I, sous-partie 3 du *Règlement de l'aviation canadien (RAC) — Dispositions générales*;
- b) Partie VI, sous-partie 602 du RAC — *Règles d'utilisation et de vol*;
- c) Partie VI, sous-partie 604 du RAC — *Transport de passagers par un exploitant privé*;
- d) Partie VII, sous-partie 702 du RAC — *Opérations de travail aérien*;
- e) Partie VII, sous-partie 703 du RAC — *Exploitation d'un taxi aérien*;
- f) Partie VII, sous-partie 704 du RAC — *Exploitation d'un service aérien de navette*;
- g) Partie VII, sous-partie 705 du RAC — *Exploitation d'une entreprise de transport aérien*;
- h) Chapitre 523 du Manuel de navigabilité (MN) — *Avions de catégories normale, utilitaire, acrobatique et navette*;
- i) Chapitre 525 du MN — *Avions de catégorie transport*;
- j) Chapitre 527 du MN — *Giravions de catégorie normale*;
- k) Chapitre 529 du MN — *Giravions de catégorie transport*;
- l) Circulaire d'information (CI) 700-005, Édition 3, 2014-04-15 — *Utilisation d'appareils électroniques portatifs émetteurs et non émetteurs*;
- m) Circulaire d'information Aviation commercial et d'affaires (CIACA) 0260, Édition originale, 2007-03-20 — *Risques d'incendie en vol dus à la défaillance de piles au lithium*;
- n) Alerte aux difficultés en service (AL) 2009-06, Édition originale, 2009-08-13 — *Procédures de lutte contre les incendies provoqués par les piles au lithium d'appareils électroniques portatifs*;
- o) Alerte à la sécurité de l'aviation civile (ASAC) 2016-02, Édition 1, 2016-02-12 — *La possibilité d'émanation de fumée ou d'incendie provenant des organisateurs électroniques de poste de pilotage (OEPP) ou de leurs piles au lithium-ion*;
- p) Méthode acceptable de conformité (AMC) 20-25 Annexe II de l'Agence européenne de la sécurité aérienne (EASA) — *Airworthiness and operational consideration for Electronic Flight Bags (EFBs)*;
- q) Federal Aviation Administration (FAA) Title 14, Code of Federal Regulations (CFR), Part 21, « *Certification Procedures for Products and Parts* »;
- r) AC n°20-173() de la FAA, 2011-09-27, « *Installation of Electronic Flight Bag Components* »;
- s) AC n°120-64 de la FAA, 1996-04-24, « *Operational Use & Modification of Electronic Checklists* »;
- t) AC n°120-76() de la FAA, 2017-10-27 « *Authorization for Use of Electronic Flight Bags* »;
- u) Order 8900.1, volume 4, chapitre 15 de la FAA, « *Flight Standards Information Management System (FSIMS)* »;
- v) FAA Safety Alert for Operators 09013 — « *Fighting Fires Caused By Lithium Type Batteries in Portable Electronic Devices* »;
- w) FAA Safety Alert for Operators 15010 — « *Carriage of Spare Lithium Batteries in Carry-on and checked baggage* »;
- x) Document 9481 de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) — « *Emergency Response Guidance for Aircraft Incidents Involving Dangerous Goods (Lithium Battery Fire Checklist)* »;

- y) Document 9481 AN/928 — CORRIGENDUM 1 de l'OACI — « *Emergency Response Guidance for Aircraft Incidents Involving Dangerous Goods (Lithium Battery Fire Checklist)* »;
- z) Document 10020 de l'OACI — « *Manuel sur les sacoches de vol électroniques (EFB), seconde édition – 2017* »;
- aa) Document DO-160() de la Radio Technical Commission for Aeronautics (RTCA), « *Environmental Conditions and Test Procedures for Airborne Equipment* »;
- bb) Document DO-178() de la RTCA, « *Software Considerations in Airborne Systems and Equipment Certification* »;
- cc) Document DO-201() de la RTCA, « *User Requirements for Aeronautical (Navigation) Information* »;
- dd) Document DO-257() de la RTCA, « *Minimum Operational Performance Standards for the Depiction of Navigational Information on Electronic Maps* »;
- ee) Document DO-272() de la RTCA, « *User Requirements for Aerodrome Mapping Information* »;
- ff) Document DO-294() de la RTCA, « *Guidance on Allowing Transmitting Portable Electronic Devices (T PEDS) on Aircraft* »;
- gg) Document DO-311() de la RTCA, « *Minimum Operational Performance Standards for Rechargeable Lithium Batteries* »; et
- hh) Document DO-363() de la RTCA, « *Guidance for the Development of Portable Electronic Devices (PED) Tolerance for Civil Aircraft* ».

## 2.2 Documents annulés

À compter de la date d'entrée en vigueur du présent document, le document suivant est annulé :

- a) Bulletin interne de procédure (BIP) 2014-06 de Transports Canada (TC), Édition 1, en date du 2014-10-24 — *Utilisation opérationnelle des organisateurs électroniques de poste de pilotage (OEPP) de classe 1 au moyen de supports à ventouse dans toutes les phases de vol*;
- 2) Par défaut, il est entendu que la publication d'une nouvelle édition d'un document annule automatiquement toutes éditions antérieures de ce même document.

## 2.3 Définitions et abréviations

- 1) Les **définitions** suivantes s'appliquent aux fins du présent document :
- a) **Administrateur OEPP** : Personne nommée par l'exploitant aérien et qui est responsable de l'administration du système OEPP à l'intérieur de l'entreprise. L'administrateur OEPP aura la responsabilité d'ensemble du système OEPP et devra s'assurer que le matériel informatique est conforme à la spécification requise et que seulement des logiciels autorisés par la compagnie sont installés. Il devra également s'assurer que seule la version actuelle des diverses applications et autres jeux de données logicielles est installée dans le système OEPP.
  - b) **Appareil électronique portatif (PED)** : Appareil électronique autonome qui n'est branché en permanence à aucun système de bord, même s'il peut être branché temporairement à un circuit électrique de l'aéronef, une antenne externe, un bus de données ou un dispositif de montage. Les PED incluent de nombreux appareils de communication et de calcul, décrits dans la CI no 700-005 – *Utilisation d'appareils*

*électroniques portatifs émetteurs.* Comme l'indique cette circulaire, les OEPP portables sont réputés être des PED.

- c) **Appareil électronique portatif contrôlé (AEPC) :** AEPC est un AEP soumis à un contrôle administratif par l'exploitant qui s'en sert. Il peut s'agir de surveiller où se trouvent ces appareils (aéronefs qui en sont équipés ou personnes à qui ils ont été confiés) et d'assurer qu'aucun changement non autorisé n'a été apporté au matériel informatique, aux logiciels ou aux bases de données. De plus, un AEPC devra être assujéti à des procédures garantissant qu'il incorpore toujours les plus récentes modifications.
- d) **Application logicielle OEPP :** Logiciel installé dans un système OEPP dans le but d'offrir une fonctionnalité opérationnelle bien précise.
- e) **Application logicielle OEPP de type A :** – Logiciel installé dans un système OEPP dans le but d'offrir une fonctionnalité opérationnelle bien précise, dont le mauvais fonctionnement ou la mauvaise utilisation n'aurait aucun effet négatif sur la sécurité de toute opération de vol, c'est-à-dire une défaillance de catégorie « aucun effet sur la sécurité ». (Consulter l'annexe A de la présente CI).
- f) **Application logicielle OEPP de type B :** Logiciel installé dans un système OEPP dans le but d'offrir une fonctionnalité opérationnelle bien précise, dont le mauvais fonctionnement ou la mauvaise utilisation correspondrait à la catégorie de défaillance « mineure ». (Consulter l'annexe B de la présente CI).
- g) **Communications administratives aéronautiques (AAC) :** Liaison informatique AAC permettant de recevoir ou d'émettre de l'information, notamment et sans restriction, le soutien d'applications indiquées dans les Annexes A et B de cette CI.
- h) **Dispositif de montage :** Dispositif qui peut être utilisé pour fixer le matériel portable. Cela peut comprendre les supports sur bras articulé, les planchettes de genoux, support de berceau, ou les stations d'accueil, les ventouses, etc. Ils peuvent être branchés à des points d'alimentation électrique ou des ports de données de l'aéronef. Ils peuvent nécessiter une déconnexion rapide en cas d'évacuation.
- i) **Équipement installé :** Une composante incorporée dans la définition de type d'un aéronef et, à ce titre, est assujéti à l'approbation de l'autorité de navigabilité.
- j) **Information précomposée :** Il s'agit d'information que, dans le passé, on composait en mode statique (non interactif). Les affichages composés présentent un contenu constant, bien défini et vérifiable, ainsi que des formats de composition fixes.
- k) **Information interactive :** Information figurant sur l'OEPP qui, par le biais d'applications informatiques, peut être sélectionnée et visualisée de plusieurs manières dynamiques. Cela inclut des variables dans l'information présentée, axées sur des algorithmes logiciels orientés données, sur les concepts de désencombrement, et sur la composition « à la volée », au lieu de l'information précomposée.
- l) **Inspecteur principal de la maintenance (IPM) :** Employé TCAC ayant d'importantes responsabilités à l'endroit d'un exploitant aérien, pour ce qui est des questions de maintenance.
- m) **Inspecteur principal de l'exploitation (IPE) :** Employé TCAC ayant d'importantes responsabilités à l'endroit d'un exploitant aérien, pour ce qui est des considérations opérationnelles.
- n) **Manuel de vol de l'aéronef (AFM) :** Aux fins de la présente CI, l'AFM désigne aussi bien les avions, giravions, planeurs, ballons que les dirigeables.

- o) **Organiseur électronique de poste de pilotage (EFB) :** Système d'affichage électronique conçu essentiellement pour être utilisé dans le poste de pilotage ou la cabine. Ce genre de dispositif permet d'afficher une grande variété de données aéronautiques ou d'exécuter des calculs tels que les données de performances, et le calcul du carburant. Dans le passé, un certain nombre de ces fonctions s'opéraient à partir de références sur papier, ou encore à partir des données fournies aux membres de l'équipage de conduite dans le cadre de la fonction de régulation des vols de la société aérienne. Le système OEPP peut également inclure diverses autres applications et bases de données hébergées. L'affichage physique de l'OEPP peut faire appel à différentes technologies, formats et formes de communication. On parle souvent alors d'ordinateurs auxiliaires pour les performances (APC) ou d'ordinateurs portatifs auxiliaires pour les performances (LAPC).
- p) **Position propre :** Représentation graphique de la position de l'aéronef par rapport aux autres éléments représentés dans un affichage cartographique électronique.
- q) **Système OEPP :** Un système OEPP inclut le matériel et le logiciel nécessaires au soutien d'une fonction donnée.
- r) **Système d'exploitation :** Logiciel qui commande l'exécution des programmes et qui peut permettre la prestation de certains services comme l'affectation des ressources, l'ordonnancement, la commande des entrées/sorties, et la gestion des données.
- s) **Rangement consultable :** Un OEPP portable (non fixé sur un dispositif de montage) peut être utilisé durant toutes les phases du vol à condition qu'il soit sécurisé sur l'équipage de conduite (p. ex., planchette de genoux) ou sur une pièce existante de l'aéronef (p. ex., ventouses) dont la fonction sert à supporter un appareil portable acceptable. Ce dispositif de rangement consultable ne fait pas partie de la configuration de l'aéronef certifiée.

### 3.0 CONTEXTE

- 1) L'OEPP permet de s'acquitter d'une diversité de fonctions qui, dans le passé, faisaient appel à des références sur papier; ces références sont désormais stockées et récupérées de manière à permettre l'accès à des documents nécessaires aux opérations aériennes, notamment le Manuel de vol de l'aéronef (AFM), le Manuel des opérations aériennes (FCOM) et les listes d'équipement minimal (MEL). Les OEPP sont conçus pour venir appuyer les fonctions exécutées durant toutes les phases des opérations aériennes. Ils peuvent être autorisés pour accompagner ou remplacer certains des documents papier que les pilotes et autre équipage de l'aéronef transportent d'ordinaire dans leurs organiseurs de poste de travail. L'exploitant demeure responsable d'assurer la précision des renseignements utilisés et qui découlent de sources vérifiables.
- 2) Un dispositif de montage fixé en permanence à la structure de l'aéronef nécessite une approbation de la certification de l'aéronef (p. ex., un CTS). Cependant, un dispositif monté au moyen d'un support à ventouse n'est pas fixé en permanence à la structure de l'aéronef et ne nécessite donc pas d'approbation de la certification de l'aéronef; on considère les OEPP ainsi montés comme portables :
  - a) Alors que certains exploitants peuvent convenablement réduire les risques des supports à ventouse pour leurs opérations, d'autres exploitants peuvent choisir de certifier leurs supports d'OEPP en tant qu'équipement fixe, conformément aux exigences de certification d'aéronef applicables.
  - b) Dans le cas d'un support certifié pour un OEPP portable, la sécurité du support, la visibilité du poste de pilotage, la fonction du support et les facteurs liés à l'évacuation seraient traités dans le cadre du processus de certification

#### 4.0 PROCESSUS DE MISE EN ŒUVRE

- 1) La présente CI décrit l'effet qu'aura la mise en œuvre de l'OEPP sur les modalités opérationnelles d'un exploitant, relativement à :
  - a) l'installation de l'OEPP;
  - b) la certification de l'OEPP, là où il y a lieu ; et
  - c) l'approbation opérationnelle.
- 2) Section 6.0 de cette CI traite ces aspects et décrit deux processus d'évaluation, l'un visant l'évaluation de l'installation de l'OEPP, et l'autre l'évaluation opérationnelle. L'évaluation opérationnelle se subdivise quant à elle en une évaluation des procédures et des processus au niveau de la compagnie, et en une évaluation de l'aéronef.
- 3) Selon les circonstances, l'évaluation opérationnelle et l'évaluation de l'OEPP pourront se faire séparément ou dans le cadre d'un exercice combiné.
- 4) L'évaluation des aspects de l'installation des OEPP traite des aspects certifiés et non certifiés. On prévoit que la plupart des évaluations ne seront pas menées par des employés de TCAC et, dans un tel cas, la seule conclusion à laquelle l'évaluateur devra arriver en matière d'aspects certifiés des OEPP consistera à vérifier s'ils ont été approuvés par TCAC. En d'autres mots, l'évaluateur qui n'est pas un employé de TCAC n'a pas à évaluer à nouveau les aspects des OEPP qui ont déjà été approuvés par TCAC.
- 5) On trouvera dans les Annexes de la présente CI des listes de vérifications qui faciliteront l'évaluation de l'installation et des aspects opérationnels d'OEPP. Les aspects qui devront être évalués dans le cadre du processus de certification de Transports Canada recevront la mention « certification ».

#### 5.0 CLASSIFICATION DES SYSTÈMES ORGANISEUR ÉLECTRONIQUE DE POSTE DE PILOTAGE

- 1) Les classes de matériels et de logiciels pour les systèmes OEPP dans la présente CI assurent un maximum de communauté avec le système de classification des OEPP établi par les systèmes de classification de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), de la FAA et de l'Agence Européenne de la Sécurité Aérienne (AESA), respectivement. On trouvera ci-dessous une description des classifications de matériels et de logiciels utilisés.

##### 5.1 Classes de matériel informatique des organisateurs électroniques de poste de pilotage

- 1) Les OEPP peuvent être portables ou fixes.
  - a) **Les OEPP portables** ne font pas partie de la configuration de l'aéronef, ne sont pas assujettis aux exigences de navigabilité et contrôle de conception, et sont considérés comme des AEP. Habituellement, ils disposent d'une alimentation intégrée et utilisent la connectivité des données pour être pleinement fonctionnels. La modification d'un aéronef pour l'utilisation d'OEPP portables nécessite l'approbation de navigabilité appropriée.
  - b) **Les OEPP fixes** sont intégrés dans l'aéronef et sont assujettis aux exigences de navigabilité normales et au contrôle de la conception. L'approbation de ces OEPP est comprise dans le certificat de type de l'aéronef ou dans un certificat de type supplémentaire.



## 6.0 INSTALLATIONS D'ORGANISEUR ÉLECTRONIQUE DE POSTE DE PILOTAGE ET EXIGENCES D'ÉVALUATION RELIÉES

### 6.1 Matériel pour les organisateurs électroniques de poste de pilotage portables

- 1) Les OEPP portables pourront :
  - a) servir au sol ou en vol;
  - b) être branché aux circuits électriques de l'aéronef au moyen d'une source d'alimentation certifiée;
  - c) recharger ses batteries à bord de l'aéronef;
  - d) nécessiter une déconnexion rapide des sources d'alimentation et/ou de données afin de permettre l'évacuation de l'équipage de l'aéronef;
  - e) avoir la connectivité lecture seule aux autres systèmes de l'aéronef; et
  - f) présenter une connectivité (bidirectionnelle) pour les Communications administratives aéronautiques (AAC) seulement.
- 2) La présente CI décrit une évaluation des OEPP portables conformément aux dispositions de l'Annexe D et à la liste de vérifications de l'Annexe E. Une personne ou un organisme peut mener cette évaluation. Elle vise à confirmer que l'OEPP assorti du logiciel installé :
  - a) satisfait les critères de base en matière de facteurs humains et de bon fonctionnement;
  - b) peut être convenablement rangé lors des décollages et atterrissages, ou le dispositif de rangement consultable est acceptable;
  - c) ne crée aucune interférence avec les autres systèmes ou équipements de bord; et
  - d) dispose d'un équipement qui convient à l'usage à bord de l'appareil.
- 3) Les chaînes de connexion OEPP nécessitent une approbation par la Certification des aéronefs de TCAC afin de garantir l'absence d'interférence et l'isolation par rapport aux systèmes de bord durant l'émission ou la réception. La chaîne de connexion des données OEPP peut recevoir de l'information en provenance de n'importe quel système de bord, tout en émettant ou en recevant de l'information aux fins AAC. La connectivité peut être avec ou sans-fil.
  - a) l'OEPP portable n'est pas tenu de se conformer aux dispositions de RTCA/DO-160D, Environmental Conditions and Test Procedures for Airborne Equipment.
  - b) les dispositifs de montage, les dispositifs d'alimentation et de connectivité pour OEPP portables installés en vertu d'un certificat de type supplémentaire (CTS) peuvent nécessiter une mise à jour du supplément du Manuel de vol de l'aéronef (AFMS).
- 4) L'exploitant doit s'assurer que les piles des OEPP sont conformes aux normes applicables pour pouvoir être utilisées dans un aéronef incluant FAA Safety Alert for Operators (SAFO) 15010 - « *Carriage of Spare Lithium Batteries in Carry-on and checked baggage* » et doit s'assurer que les procédures d'exploitation actuelles et la formation des membres d'équipage concernant l'utilisation des piles au lithium et les précautions à prendre dans le cadre de leur utilisation, au moins sur les sujets suivants :
  - a) Risque de fuite d'électrolyte corrosif;
  - b) Risque d'évacuation de gaz toxiques ou inflammables;
  - c) Risque de fumée et/ou d'incendie;
  - d) Risque d'explosion;

- e) Entreposage sécuritaire des piles de rechange, y compris le potentiel de dommage menant à un court-circuit; et
  - f) Les risques liés à la surcharge et au déchargement de l'appareil, notamment la surchauffe de la pile qui pourrait entraîner un emballement thermique et ensuite un incendie de la pile.
- 5) Les exploitants devront réviser les procédures d'urgence et la formation connexe et veiller à ce qu'elles comprennent au moins les éléments suivants :
- a) des procédures de lutte contre l'incendie provoqué par les piles au lithium;
  - b) des procédures postérieures aux événements (à bord); et
  - c) des procédures de déchargement au premier point d'atterrissage.

## 6.2 Matériel pour les organisateurs électroniques de poste de pilotage fixes

- 1) Le matériel OEPP fixe constitue un équipement installé et nécessite de ce fait une approbation des aspects de la conception par la Certification des aéronefs de TCAC qui touchent au matériel, au montage et aux points de raccordement. Lorsque les processus d'homologation des OEPP ont été mis en œuvre, tous les aspects d'un logiciel d'OEPP fixe devaient être approuvés en même temps que les aspects reliés au matériel.
- 2) Toutefois, les OEPP fixes ont été conçus par la suite de manière afin d'intégrer un partitionnement logiciel conforme aux dispositions du document RTCA DO 178C qui fait en sorte que des logiciels non approuvés pourraient être mis en place. Cette notion a continué à évoluer jusqu'à englober les OEPP fixes qui ne comprenaient aucun logiciel approuvé. Les conditions suivantes visent les logiciels non approuvés qui tournent sur un OEPP fixe :
- a) il faudra démontrer qu'il n'existe aucune interaction entre les parties certifiées et non certifiées sur l'OEPP pour les demandes de type A et B. Il faudra alors ajouter la déclaration suivante dans le AFM ou dans le supplément de l'AFM :
    - i) « L'OEPP est partitionné de manière à séparer les pièces certifiées des pièces non certifiées. L'adéquation, l'intégrité et la précision des applications dans la partie non certifiée de l'OEPP n'ont pas été évaluées; et l'on n'a pas vérifié ou certifié la conformité de ces applications aux critères d'exécution mis en place. L'approbation d'une installation d'OEPP à bord d'un aéronef ne constitue donc pas une approbation opérationnelle pour quelque usage que ce soit de cet OEPP. »
  - b) Il est interdit de transmettre des données à tout système de bord à l'aide d'un logiciel qui n'est pas incorporé dans la définition de type de l'aéronef sauf si ces données sont transmises à des systèmes du service de cabine qui ne peuvent compromettre la sécurité en vol.
  - c) Il est interdit d'utiliser des logiciels qui ne sont pas incorporés dans la définition de type de l'aéronef pour afficher l'information sur la position de l'appareil au sol ou en vol.
  - d) Les logiciels non approuvés doivent aussi être soumis au processus d'évaluation décrit dans les Annexes D et G de la présente CI.

## 7.0 PROCÉDURES DE MISE EN ŒUVRE OPÉRATIONNELLE DES ORGANISATEURS ÉLECTRONIQUES DE POSTE DE PILOTAGE D'EXPLOITANT AÉRIEN

### Généralités

- 1) Les exploitants qui font usage des OEPP doivent examiner attentivement le contenu de la présente CI afin de prendre connaissance des exigences qui les concernent. Pour l'essentiel, le degré de complexité associé à la mise en œuvre opérationnelle dépendra de la classe de matériels et du type de logiciels utilisés ainsi que de l'application voulue (p. ex. remplacer toutes les cartes d'approche en format imprimé par des cartes électroniques).
- 2) Tableau 1 – La Matrice de classification OEPP figurant dans l'Annexe C de la présente CI synthétise l'apport des différentes entités dans le processus de mise en œuvre opérationnelle de l'OEPP.
- 3) Indépendamment de la classe de matériels ou du type de logiciels utilisés, la mise en œuvre opérationnelle nécessitera une séquence structurée d'événements et d'actions permettant de convaincre et l'exploitant et le régulateur que l'aéronef équipé du ou des OEPP peut être utilisé de manière sécuritaire.
- 4) Toutes les applications logicielles et l'information contenues dans l'OEPP et destinées à un usage opérationnel doivent être rigoureusement tenues à jour.
- 5) Du point de vue des processus, l'exploitant devrait :
  - a) décider de la classe et du type d'OEPP à utiliser, en fonction d'un certain nombre de facteurs, dont l'usage de la présente CI;
  - b) aborder tous les problèmes potentiels de mise en œuvre avec l'inspecteur principal de l'exploitation (IPE) ou l'inspecteur principal de la maintenance (IPM) concerné;
  - c) communiquer avec l'autorité chargée de la Certification des aéronefs si la mise en œuvre nécessite des changements ou des modifications à l'aéronef;
  - d) s'acquitter de toutes les évaluations, mises à jour de documents, formations, etc. qui s'avèrent nécessaires;
  - e) soumettre à l'approbation ou à l'acceptation de l'IPE les changements apportés au Manuel d'exploitation de la compagnie (MEC); et
  - f) soumettre à l'approbation ou à l'acceptation de l'IPM les changements apportés au calendrier de maintenance, selon le cas.
- 6) Des évaluations opérationnelles s'imposent, comme on peut le constater à la lecture des Annexes G, H, I et J de la présente CI.
  - a) La première évaluation décrite dans le détail à l'Annexe G de la présente CI vise à garantir que l'exploitant a respecté les critères de la compagnie pour ce qui est de la mise en œuvre des OEPP. On trouvera dans l'Annexe H de la présente CI une liste de vérifications pour cette évaluation.
  - b) La deuxième évaluation décrite dans le détail à l'Annexe I de la présente CI consiste en une évaluation opérationnelle de l'aéronef. Selon les circonstances, cette évaluation pourra être combinée à l'évaluation de l'installation figurant à l'Annexe C de la présente CI. On trouvera dans l'Annexe J de la présente CI une liste de vérifications pour l'évaluation opérationnelle qui y est associée.
  - c) Il incombe à l'exploitant aérien de veiller à ce que ces évaluations soient menées, ce qui signifie discuter avec Transports Canada du contenu, de la méthodologie et de la participation de Transports Canada. L'exploitant aérien devra normalement mener ces évaluations à l'aide de personnes possédant les compétences nécessaires. Si l'exploitant aérien ne dispose pas d'une personne possédant les compétences nécessaires pour mener ces évaluations, il peut faire appel à une personne ou à un organisme externe qui possède les compétences pertinentes.

## **8.0 GESTION DE L'INFORMATION**

- 1) Sans objet.

## **9.0 HISTORIQUE DU DOCUMENT**

- 1) Circulaire d'information (CI) 700-020, édition 01, SGDDI 4954844(F), 4252990(E), en date 2011-08-03 — *Organiseurs électroniques de poste de pilotage*.
- 2) CI 700-020, édition 02, SGDDI 8033180(F), 8033165(E), en date 2012-12-19 — *Organiseurs électroniques de poste de pilotage*.

## **10.0 BUREAU RESPONSABLE**

Pour obtenir plus de renseignements ou pour faire des suggestions concernant ce document, veuillez communiquer avec le :

Chef, Normes de l'aviation commerciale (AARTF)

Facsimile : 613-990-6215  
Courriel : AARTInfoDoc@tc.gc.ca

Toute proposition de modification au présent document est bienvenue et devrait être soumise à l'adresse de courriel : AARTInfoDoc@tc.gc.ca

Le directeur, Normes  
Aviation civile  
Transports Canada

*Original signé par*

Robert Sincennes

**ANNEXE A — EXEMPLES D'APPLICATIONS D'ORGANISEURS ÉLECTRONIQUES DE POSTE DE PILOTAGE DE TYPE A**

Les applications logicielles de type A :

- a) sont des logiciels d'organiseurs électroniques de poste de pilotage (OEPP) dont leurs mauvais fonctionnements ou leurs mauvaises utilisations n'ont aucun effet sur la sécurité ;
- b) en générale ne remplacent aucun document, système ou l'équipement exigé en vertu du Règlement de l'aviation canadien (RAC) ;
- c) ne nécessitent pas l'approbation de Transports Canada, Aviation civile (TCAC) pour l'utilisation sur un OEPP ;
- d) ne nécessitent pas de mise en conformité avec le RTCA DO-178() - *Software Considerations in Airborne Systems and Equipment Certification*, et
- e) doivent être installées et comprises dans les évaluations décrites aux paragraphes 6.1 et 6.2 de la présente CI, selon le cas. Ces évaluations démontreront notamment que le système d'exploitation de l'OEPP et les logiciels d'application hébergés respectent les critères de départ et n'engendrent pas de données erronées ou susceptibles d'interprétations dangereuses. Une liste de vérification pour l'évaluation des applications des logicielles installées est fournie à l'annexe F de la présente CI.

Ci-dessous est une liste non complète des exemples d'OEPP de type A.

- Lignes directrices pour les déroutements, comprenant une liste des aéroports spéciaux désignés et/ou des aéroports approuvés dotés d'installations de soutien pour service médical d'urgence (SMU);
- Formulaire utilisés pour le signalement de problèmes dans le Système de gestion de vol/Système de guidage et de gestion de vol;
- Manuels de pièces aéronautiques;
- Bulletins de service, consignes de navigabilité publiées, etc.;
- Cent codes de consignation pour les anomalies de maintenance, établis par l'Air Transport Association (ATA);
- Dossiers de vérification exigés pour le radiophare VHF omnidirectionnel;
- Listes d'équipement minimal (MEL);
- Listes de dérogation de configuration (LEC);
- Équipements et fournitures non essentiels (NEF);
- Réglementation propre aux autorités aéroportuaires;
- Données Airport/Facility Directory (A/FD) (ex. : quantité de carburant disponible, distances LAHSO pour des combinaisons de pistes spécifiques, etc.); Supplément de vol-Canada (CFS) au Canada;
- Procédures d'atténuation du bruit pour les aéronefs à l'arrivée et au départ;
- Manuels d'exploitation internationaux, comprenant l'information complémentaire régionale et les différences avec les prescriptions de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI);
- Publications d'information aéronautique (AIP);
- Manuel d'information aéronautique (AIM);

- Carnets de vol et journaux de la période de service de vol;
- Journaux de la période de repos obligatoire;
- Listes de qualification pour l'équipage de conduite;
- Rapport du commandant de bord (c.-à-d. le formulaire de rapport d'incidents du commandant);
- Formulaires de sondage de l'équipage de conduite (divers);
- Bibliothèque de référence SMU (pour utilisation en cas d'urgences médicales);
- Calendrier de vol et listes de propositions;
- Journaux tenus par le commandant de bord;
- Données du profil antiterrorisme;
- Matières dangereuses (HAZMAT)/tables de consultation sur les oxydants;
- Déclaration de douane et formulaire d'inspection et d'autorisation des produits agricoles;
- Formulaires de rapports spéciaux, notamment les rapports de collisions aériennes évitées de justesse (NMAC), le « Aviation Safety Reporting System » (ASRS) de la « National Aeronautics and Space Administration » (NASA), le péril aviaire ou faunique, les rapports de difficultés en service (RDS) produits par le propriétaire, etc.;
- Incidents d'interférence avec l'équipement électronique de bord, compte tenu de la présence d'appareillages transportés à bord de l'aéronef;
- Prix du carburant dans divers aéroports;
- Modules de formation réalistes, dont les applications « PC at home », révision des documents de formation aux heures perdues, et répétition des missions avant vol;
- Vérification des dossiers du pilote et de l'instructeur;
- Manuels de politiques et procédures de la société aérienne;
- Consultation et production de divers formulaires de rapport, notamment des formulaires propres à l'entreprise, les rapports ASRS de la NASA, les rapports NMAC, les rapports sur les impacts d'oiseaux et autres dangers associés à la faune, etc.;
- Exigences d'actualisation des connaissances pour le Commandant de bord;
- Demandes d'information provenant des passagers : certaines de ces demandes sont faites à la porte d'embarquement ou communiquées à l'agent de bord qui s'occupe du vol (ex. : demandes de repas spécial, de fauteuil roulant, d'accompagnement pour les mineurs, d'information concernant la porte d'embarquement pour les vols de correspondance, mise en attente du vol pour donner plus de temps aux passagers en correspondance, etc.);

**ANNEXE B — EXEMPLES D'APPLICATIONS D'ORGANISEURS ELECTRONIQUES DE POSTE DE PILOTAGE DE TYPE B**

Les applications logicielles de type B :

- a) sont des logiciels d'OEPP dont leurs mauvais fonctionnements ou leurs mauvaises utilisations sont limités à un effet mineur sur la sécurité ;
- b) ne reproduisent ni remplacent les fonctionnalités du système exigées pour satisfaire les exigences de l'espace aérien, la navigabilité technique ou la réglementation opérationnelle ;
- c) ne nécessitent pas de mise en conformité avec le RTCA DO-178() -- *Software Considerations in Airborne Systems and Equipment Certification* ;
- d) peuvent comprendre les applications dynamiques et interactives capables de traiter des données et leur présentation;
- e) peuvent indiquer la position de l'aéronef pour faciliter la connaissance de la situation ;
- f) doivent être installées et comprises dans les évaluations décrites aux paragraphes 6.1 et 6.2 de la présente CI. Ces évaluations démontreront notamment que le système d'exploitation de l'OEPP et les logiciels d'application hébergés respectent les critères de départ et n'engendrent pas de données erronées ou susceptibles d'interprétations dangereuses ;
- g) devraient être évaluées conformément aux indications à l'annexe E, section 5 et à l'annexe F ; et
- h) on accordera une attention particulière aux applications logicielles de type B qui permettent des applications de performance interactives. Ces applications logicielles devront être évaluées afin de réduire au minimum le risque d'entrée de données incorrectes dans les calculs des performances.

Ci-dessous est une liste non complète des exemples d'OEPP de type B.

- Manuels de vol de l'aéronef (AFM) et supplément du Manuel de vol de l'aéronef (AFMS);
- Manuels d'exploitation de vol (FOM);
- Manuels d'exploitation de l'équipage de conduite (FCOM);
- Procédures normalisées d'exploitation (SOP);
- Autorisations spéciales / approbations spéciales;
- Pour les petits appareils, manuels d'utilisation de l'aéronef, y compris les suppléments de la section IX des manuels d'utilisation de l'aéronef;
- Manuels des agents de bord;
- Manuels de maintenance;
- Manuels de présentation de rapports de maintenance aéronautique;
- Journal de bord et dossiers d'entretien courant de l'aéronef;
- Données de performance des aéronefs (information fixe et non interactive, à des fins de planification);
- Dossiers sur les approches et atterrissages couplés au pilote automatique;
- Décollage, partie en route, approche et atterrissage, approche interrompue, remise des gaz, etc., calcul des performances. Information dérivée à partir de données algorithmiques ou de calculs des performances axés sur des algorithmes logiciels;

- Réglages permettant de réduire la poussée;
- Calcul des performances réduites compte tenu de la piste;
- Modélisation de l'indice des coûts;
- Plan de vol principal, et mises à jour;
- Traçage interactif pour la navigation de classe II;
- Répétitions de mission;
- Calcul de la masse et centrage;
- Journaux de validation des anomalies de maintenance;
- Formulaires de signalement d'anomalies pour la maintenance cabine;
- Cartes d'approche électroniques non interactives, dans un format précomposé à partir de sources agréées;
- Panoramique, zoom, défilement et rotation pour cartes d'approche;
- Cartes aéronautiques électroniques précomposées ou interactives (ex. : partie en route, secteur, approche, et cartes aéroportuaires de surface) permettant notamment le centrage et le changement de page. L'utilisation de la position propre comme aide pour la connaissance de la situation n'est pas prévue pour la navigation principale;
- Listes de vérifications électroniques, incluant les modes Normal, Anormal et Urgence. Voir la version à jour de l'AC no 120-64 de la FAA, Operational Use & Modification of Electronic Checklists pour de plus amples renseignements. Les listes de vérifications électroniques OEPP ne peuvent interagir avec d'autres systèmes de bord;
- Applications utilisant l'Internet ou d'autres communications du contrôle d'exploitation aéronautique (AOC);
- Communications AOC ou liaisons informatiques propres à la maintenance permettant de réunir, de traiter et de diffuser les données relatives, notamment, aux pièces de rechange, à la gestion du budget, aux pièces de rechange/la gestion des stocks, le calendrier de maintenance imprévue, etc. (les journaux d'anomalies de maintenance doivent être téléchargés vers un dossier permanent au moins une fois par semaine);
- Données météorologiques et aéronautiques;
- Affichage des vidéos caméras montées en cabine et assurant la surveillance extérieure de l'aéronef.
- Avis aux navigants (NOTAM) publiés (graphiques) pour les pilotes;
- Dossiers d'atterrissage des appareils CAT II/CAT III;
- Journaux d'avancement de la navigation océanique;
- Validation du formulaire d'anomalies par le personnel de maintenance;
- Manuels d'information et d'exploitation des aéronefs (information sur les performances, la masse et le centrage, les systèmes et circuits, les limitations, etc.);
- Description de la maintenance cabine (les journaux d'anomalies de maintenance doivent être téléchargés dans un dossier permanent au moins une fois par semaine);
- Signature électronique approuvée faisant appel à une technologie à clés publiques ou privées (PKI);
- Les tableaux et/ou les procédures concernant le dégivrage ou les durées d'efficacité.



- Fiches de briefing pour les observateurs dans le poste de pilotage;
- Éléments indicatifs sur les interventions d'urgence en cas d'incidents d'aviation concernant des marchandises dangereuses (document OACI 9481-AN/928);
- Manuel des restrictions sur les performances dans les aéroports (notamment la référence pour les calculs des prestations au décollage et à l'atterrissage);
- Autres données de performances, y compris les données spécialisées qu'on utilisera de concert avec les techniques de modelage de pointe pour la turbulence de sillage, les prévisions d'atterrissage et d'attente à l'écart (LAHSO), etc. (information fixe et non interactive, à des fins de planification).

## ANNEXE C—MATRICE DE CLASSIFICATION D'ORGANISEURS ÉLECTRONIQUES DE POSTE DE PILOTAGE

Le tableau ci-dessous présente les critères qui détermineront la participation de TCAC, des exploitants, des installateurs et des constructeurs dans le processus d'évaluation et dans l'approbation de l'OEPP.

**Tableau 1 : Matrice de classification d'OEPP**

Matériel	Applications logicielles OEPP	Participation en vue de la certification d'aéronef TCAC	Participation opérationnelle TCAC	Participation de l'exploitant, de l'installateur, du constructeur
Portable	Type A Type B	Pour le montage de l'alimentation électrique et des points de raccordement.	Réévaluation par l'IPE et approbation du MEC	Évaluation tenant compte des facteurs humains et du bon fonctionnement, comme prévu dans cette CI et les documents d'information de TCAC.
Fixe	Type A Type B (Cloisonné par rapport aux Types A et B)	Pour tous les aspects, y compris l'installation.	Réévaluation par l'IPE et approbation du MEC	Évaluation tenant compte des facteurs humains et du bon fonctionnement pour les logiciels de Type A et de Type B comme prévu dans ce CI et les documents d'information de TCAC.

## ANNEXE D—PROCESSUS D’ÉVALUATION DES ORGANISEURS ÉLECTRONIQUES DE POSTE DE PILOTAGE

La présente Annexe décrit dans le détail le processus d’évaluation préalable à l’usage de nouveaux matériels et/ou logiciels OEPP à bord d’un aéronef. Les listes de vérifications associées aux annexes E, F et G doivent être remplies pour chaque application devant être installée dans l’OEPP. L’évaluation devrait tenir compte des éléments ci-dessous.

### Matériel

#### 1) **Rangement**

- a) Le rangement se pose uniquement pour les unités d’OEPP portables étant donné que les appareils d’OEPP fixes sont, par définition, intégrés à l’aéronef;
- b) On recommande, pour ces OEPP, le recours à un espace de rangement doté d’un mécanisme de sécurité, permettant le rangement d’unités portables lorsque celles-ci ne sont pas en usage. Le dispositif de rangement doit être facile d’accès aux membres d’équipage pendant le vol et ne doit pas constituer d’obstruction ou de danger durant l’exploitation projetée pour l’aéronef. Les systèmes OEPP qui ne sont pas assujettis dans un dispositif de montage durant leur utilisation doivent être conçus et utilisés de manière à éviter tout blocage des commandes de vol, dommage au poste de pilotage, ou blessure aux membres de l’équipage de conduite en cas de déplacement intempestif imputable à des turbulences, à une manœuvre aérienne ou à d’autres actions.

#### 2) **Rangement consultable**

- a) Un OEPP portable peut être utilisé dans toutes les phases du vol à condition qu’il soit fixé de manière à être consultable par le pilote (p. ex., planchettes de genoux, ventouses, etc.)

#### 3) **Câblage**

- a) La certification s’impose pour tout câblage associé à des OEPP portables. Le câblage ne peut pas pendre de manière qui compromette la sécurité ou la bonne exécution des tâches. Les membres de l’équipage de conduite doivent pouvoir sécuriser facilement les câbles de manière ordonnée afin de ne pas créer d’obstacles durant le fonctionnement de l’aéronef. Les câbles doivent être assez longs pour s’acquitter de leur fonction. Un câble trop court ou trop long présente un risque sur le plan opérationnel ou sécuritaire.

#### 4) **Connexions**

##### a) **OEPP portable**

- i) Les systèmes OEPP portables peuvent être branchés à l’alimentation de l’aéronef par le biais d’une source d’alimentation certifiée. Il faudra procéder à une analyse de la charge électrique pour simuler le fonctionnement d’un système OEPP afin de s’assurer que l’alimentation ou la charge de ce dernier n’affecte pas les autres systèmes de bord, et de faire en sorte que la sollicitation demeure dans les limites des bilans de puissance. On prévoira un moyen (autre que disjoncteur) pour permettre à l’équipage de conduite de couper l’arrivée de courant à la source d’alimentation ou au chargeur du système OEPP;
- ii) Les systèmes OEPP portables pourront avoir une connectivité lecture seule avec les autres systèmes de bord. Le raccordement sera tel qu’il sera impossible pour l’OEPP d’avoir le moindre effet sur les systèmes de bord qui fournissent les données nécessaires aux membres de l’équipage.

**b) OEPP fixe**

- i) Les OEPP fixes doivent recevoir l'approbation par la Certification des aéronefs de TCAC, en plus de respecter toutes les exigences de certification applicables.

**5) Montage**

- a) Les OEPP portables ne sont pas montés directement sur l'aéronef, et que les OEPP fixes font l'objet d'une installation à demeure. Le montage doit recevoir l'approbation par la Certification des aéronefs de la TCAC, en plus de respecter toutes les exigences de certification applicables.
- b) Le dispositif de montage (ou tout autre moyen d'assujettissement) qui immobilise l'OEPP ou qui en permet le montage doit être disposé de manière à ne pas entraver le champ visuel ni l'accès physique aux commandes de pilotage et/ou aux instruments du tableau de bord, aux voies d'entrée ou de sortie des membres d'équipage de conduite, ou à la visibilité extérieure. Le montage, de par sa conception, permet à l'utilisateur un accès facile aux commandes de l'OEPP ainsi qu'une excellente visibilité de l'affichage OEPP en cours d'utilisation. Il faudra tenir compte des considérations ci-dessous pour la conception du système :
  - i) Le montage et le mécanisme associé ne doivent aucunement entraver le travail de l'équipage de conduite (mode Normal, Anormal ou Urgence) durant le fonctionnement de n'importe quel système de bord.
  - ii) Les dispositifs de montage doivent pouvoir se verrouiller facilement. Le choix de positions devrait être assez souple pour permettre toute une gamme de préférences, exprimées par les membres de l'équipage de conduite. De plus, la gamme de mouvements accessibles devrait correspondre à la fourchette de possibilités physiques des utilisateurs (c.-à-d. les contraintes anthropométriques). Les mécanismes de verrouillage devraient être résistants à l'usure, de manière à réduire au minimum le risque de patinage à l'issue d'un usage prolongé. On devra tenir compte des considérations de résistance à l'impact lors de la conception de ce dispositif. Cela inclut un assujettissement adéquat du dispositif lorsqu'il est en usage.
  - iii) Il faudra disposer d'un moyen d'assujettir, de bloquer ou de ranger le montage de manière à ce qu'il n'entrave pas le travail des membres de l'équipage de conduite lorsqu'il n'est pas en usage.
  - iv) On veillera à ne pas créer de problème de sécurité lorsqu'on relie une fixation de manche pilote OEPP/un mécanisme ou dispositif de montage. Ainsi, la combinaison du poids de l'OEPP et de son support de fixation risque d'altérer la dynamique du système de commande de vol même si, en soi, le montage était assez léger pour paraître insignifiant. Une fois monté et/ou installé, l'équipement ne doit présenter aucun risque ou danger pour les membres de l'équipage de conduite. On doit prévoir le moyen de ranger ou d'assujettir le dispositif lorsqu'il n'est pas en usage. De plus, l'unité (ou sa structure de montage) ne doit présenter aucun danger physique en cas d'atterrissage dur, d'atterrissage en catastrophe ou d'amerrissage. L'OEPP et ses câbles d'alimentation ne doivent pas entraver les évacuations de secours.

**6) Positionnement**

- a) En position de rangement, l'OEPP doit être facile d'accès. Lorsqu'il est en usage et qu'il doit être visible et accessible, il doit se trouver dans un rayon de 90 degrés d'un côté ou de l'autre de l'axe de vision de chaque pilote. Si l'OEPP sert à afficher des données de vol critiques, notamment la navigation, les avertissements terrain et obstacle qui nécessitent une réaction immédiate, la vitesse verticale au décollage et à l'atterrissage,

ou toute autre fonction autre que la conscience de la situation, l'information devra se trouver dans le champ de vision primaire du pilote. Cette exigence ne s'applique pas si l'information n'est pas en train d'être suivie directement à partir de l'OEPP durant le vol. Par exemple, l'OEPP pourrait donner des vitesses verticales au décollage et à l'atterrissage, mais ces vitesses servent à établir des curseurs de vitesse, ou sont entrées dans l'AFMS, l'anémomètre (badin) constituant la seule référence pour les vitesses verticales. En pareil cas, l'OEPP n'a pas besoin d'être situé dans le champ de vision primaire du pilote. Par ailleurs, un angle visuel de 90 degrés pourrait ne pas convenir à certaines applications OEPP si la qualité d'affichage se dégrade lorsque l'angle de visualisation est large (ex. : les couleurs sont délavées ou insuffisamment contrastées du fait de l'angle de vision produit pas l'installation). De plus, on devra tenir compte du risque de confusion pouvant résulter de la présentation de « directions relatives » (ex. : position d'autres aéronefs dans les affichages de circulation aérienne) lorsque le positionnement de l'OEPP ne corrobore pas l'information. Ainsi, il y a risque de confusion si le cap de l'aéronef de référence pointe vers le haut de l'affichage et que ce dernier n'est pas aligné sur l'axe longitudinal de l'appareil. Chaque OEPP devrait faire l'objet d'une évaluation en fonction de ces exigences. Voir le chapitre 523.1321 du MN et l'article 525.1321 du RAC.

7) **Réflexion**

- a) Dans sa position de travail, l'OEPP ne devrait pas produire de reflets ou de réflexions susceptibles de dégrader la vision du pilote.

8) **Éclairage**

- a) Les usagers doivent pouvoir ajuster la luminosité de l'écran de l'OEPP indépendamment de celle des autres affichages du poste de pilotage. De plus, lorsqu'on intègre le réglage de luminosité automatique, celui-ci doit fonctionner indépendamment pour chaque OEPP du poste de pilotage. Les boutons et étiquettes doivent être suffisamment éclairés pour l'usage nocturne. Il faudra tenir compte de la dégradation des affichages à long terme du fait de l'abrasion et du vieillissement.

9) **Lisibilité**

- a) Les textes qui s'affichent sur l'OEPP doivent être visibles pour l'utilisateur type à la distance de visionnement prévue et sur l'ensemble de la fourchette d'éclairage qu'on peut s'attendre à trouver dans un poste de pilotage, y compris dans une lumière solaire directe.

10) **Commandes**

- a) Les commandes devraient être toutes bien étiquetées en fonction de l'usage qui en sera fait;
- b) Toutes les commandes devraient être à portée de main du membre d'équipage concerné, normalement assis à sa place dans le poste de pilotage;
- c) Lors du choix et de la conception des périphériques de saisie, notamment claviers ou dispositifs à curseur, les demandeurs doivent s'interroger sur le type d'entrée qui sera fait ainsi que sur les facteurs environnementaux qui règnent dans le poste de pilotage, notamment la turbulence, facteurs pouvant nuire à l'utilité du périphérique. En temps normal, les paramètres de performances des dispositifs à curseur devraient être personnalisés en fonction de l'application visée tout autant que de l'environnement dans le poste de pilotage.

11) **Désactivation des OEPP fixes**

- a) Dans le cas des OEPP fixes, il devrait y avoir un moyen autre que le disjoncteur pour neutraliser l'OEPP advenant un fonctionnement insatisfaisant, par exemple un

clignotement permanent. Les disjoncteurs ne peuvent pas être utilisés en tant qu'interrupteur.

## 12) Interférences avec d'autres systèmes de bord

- a) Les systèmes OEPP portables doivent manifestement avoir satisfait les normes de qualification environnementales reconnues dans le milieu aéronautique pour les rayonnements émis dans le cas d'équipements utilisés en vol. Tout OEPP portable utilisé durant le vol doit avoir fait la preuve qu'il ne présente aucun impact négatif sur les autres systèmes de bord (absence d'interférence). Le constructeur, l'installateur ou l'exploitant pourront procéder aux essais et à la validation afin de s'assurer du bon fonctionnement et de l'absence d'interférence avec d'autres systèmes de l'aéronef. On envisagera le risque d'interférences lorsque des systèmes OEPP portables sont déplacés à l'intérieur du poste de pilotage. Des lignes directrices en matière de conduite d'essais d'interférence se trouvent dans le document RTCA DO-294() C – *Guidance on Allowing Transmitting Portable Electronic Devices (T PEDS) on Aircraft* et RTCA DO-363() – *Guidance for the Development of Portable Electronic Devices (PED) Tolerance for Civil Aircraft*.

## 13) Essai de dépressurisation rapide

- a) Il pourrait s'avérer nécessaire de procéder à un essai de dépressurisation rapide afin de fournir un niveau d'assurance de capacité de fonctionnement durant un événement de dépressurisation rapide. Toutefois, étant donné que de nombreux OEPP portables étaient, à l'origine, des systèmes électroniques commerciaux sur étagère (COTS) adaptés à un usage aéronautique, les essais effectués sur un modèle d'OEPP particulier pourraient s'appliquer à toutes les autres installations à bord; par conséquent, il ne sera pas nécessaire de dupliquer tous ces essais génériques en conditions environnementales. Il incombe à l'exploitant qui demande une approbation de fournir la documentation attestant la tenue de ces essais et conformément à l'exigence du document RTCA DO-160 « *Environmental Conditions and Test Procedures for Airborne Equipment*. », section 4, *Temperature and Altitude*, pour un essai de dépressurisation rapide à l'altitude maximale d'opération de l'aéronef dans lequel l'OEPP sera utiliser. La similitude à une marque et modèle d'OEPP particulier déjà testée peut être utilisée pour satisfaire à cette exigence. Il incombe à l'exploitant de justifier la similitude.

## Matériel avec logiciel en place

### 1) Sensibilité de l'application

- a) Le système devrait donner une rétroaction à l'utilisateur lorsque l'action de celui-ci est acceptée. Si le système est occupé avec des travaux internes qui l'empêchent de traiter immédiatement l'action de l'utilisateur (ex. : calculs, auto-essais, ou régénération de données), l'OEPP devra afficher un indicateur d'occupation (ex. : l'icône de la montre) de manière à informer l'utilisateur que le système est occupé et qu'il ne peut réagir instantanément. La rapidité de la réponse donnée par le système à l'entrée de l'utilisateur devrait être compatible avec l'objectif visé par l'application. La rétroaction et le temps de réaction du système doivent être prévisibles afin d'éviter à l'équipage de conduite des distractions, de l'incertitude, ou les deux.

### 2) Lisibilité

- a) La police et le corps des caractères pour chaque application doivent permettre une bonne visibilité à partir de la distance de visionnement prévue; de plus, la mise en page doit être parfaitement claire et prévenir les ambiguïtés.
- b) Lorsque le segment de document ne peut s'afficher dans son intégralité à l'écran, notamment en mode zoom ou panoramique, l'existence du contenu masqué doit être clairement indiquée, et ce, de manière uniforme. Il peut arriver, pour certaines fonctions,

que le masquage d'une partie du document soit jugé inacceptable. La chose devrait être évaluée en fonction de l'application et de son usage opérationnel. S'il y a un curseur, celui-ci doit être visible en tout temps lorsque le système est en marche.

- c) Lorsqu'une application de type document électronique permet l'ouverture de plusieurs documents simultanément, ou que le système permet que l'on ouvre plusieurs applications à la fois, on devra avoir constamment à l'écran une indication relative aux applications et/ou documents qui sont actifs. Le document actif est celui qui s'affiche à l'écran et qui répond aux sollicitations de l'utilisateur. En temps normal, donc en l'absence d'urgence, l'utilisateur devrait pouvoir choisir laquelle des applications ou lequel des documents ouverts sera actif. De plus, il devrait savoir quelles sont les applications du poste de pilotage qui sont en marche et basculer facilement de l'une à l'autre de ces applications. Lorsque l'utilisateur revient à une application qui tournait en arrière-plan, celle-ci devrait avoir la même apparence qu'au moment où l'utilisateur l'avait consultée, exception faite de différences associées à la progression ou la conclusion d'un traitement effectué en arrière-plan.

### 3) Couleurs

- a) Dans tout système OEPP, les messages et rappels OEPP doivent satisfaire les exigences figurant à l'article 523.1322 ou 525.1322 du RAC, selon ce qui convient à l'aéronef en question. La réglementation traite de l'éclairage, mais il faut en généraliser la portée pour l'étendre aux couleurs sur les affichages et les commandes. Ainsi, la couleur rouge servira à indiquer un niveau d'alarme, tandis que la couleur ambre indiquera un niveau d'avertissement. On pourra se servir de toute autre couleur pour des informations autres que les alarmes et les avertissements, à condition que ces couleurs se distinguent bien des deux autres afin d'éviter tout risque de confusion.

### 4) Messages

- a) Les messages et rappels OEPP doivent être intégrés (et compatibles) avec la présentation des autres alertes sur les systèmes du poste de pilotage. Les messages OEPP (aussi bien visuels que sonores), doivent être inhibés durant les phases critiques du vol. On évitera tout clignotement de texte ou de symboles dans les applications OEPP. Les messages doivent être priorisés, et le dispositif de priorisation évalué et documenté. En outre, durant les phases critiques du vol, l'information de vol nécessaire devra être affichée en permanence sans qu'il ne se produise de superposition, de fenêtres intempestives ou de messages de prévention non demandés, exception faite des messages indiquant une défaillance ou une dégradation de l'application OEPP en cours. Toutefois, s'il existe des exigences de réglementation ou de Technical Standard Order (TSO) qui contredisent la recommandation ci-dessus, celles-ci auront préséance.

### 5) Interface

- a) L'interface usager de l'OEPP doit être uniforme et intuitive à l'intérieur d'une même application OEPP ainsi qu'entre les diverses applications OEPP. La conception de l'interface, notamment les méthodes de saisie de données, le codage couleur et la symbologie utilisée doivent être uniformes dans toutes les applications OEPP et les diverses applications hébergées. Ces applications doivent également être compatibles avec d'autres systèmes du poste de pilotage.

### 6) Saisie de données

- a) Lorsque les données entrées par l'utilisateur ne sont pas du bon format ou du type requis par l'application, l'OEPP devrait les rejeter. Un message d'erreur devrait être prévu, qui précisera quelles sont les données douteuses et quel est le type de données qu'on attend. Le système OEPP ainsi que les logiciels d'application devraient incorporer une

vérification des erreurs à la saisie, qui détectera les erreurs le plus tôt possible plutôt que d'attendre l'achèvement d'une entrée invalide pouvant être très longue.

7) **Risque d'erreur ou de confusion**

- a) Le système doit être conçu de manière à réduire au minimum la survenue et les conséquences d'une erreur par l'équipage de conduite, et de façon à maximiser le repérage et la résolution des erreurs. Ainsi, les termes employés pour certains types de données particuliers, ou encore le format dans lequel sont exprimées les latitudes et longitudes, devraient demeurer constants d'un système à l'autre. Les méthodes de saisie de données, les codages couleur et la symbologie doivent être uniformes dans toutes les applications OEPP et les diverses applications hébergées. Ces applications doivent aussi être compatibles avec les autres systèmes de bord. Les données saisies devraient s'afficher en compagnie des résultats associés aux différents calculs.

8) **Charge de travail**

- a) Les logiciels OEPP doivent être conçus de manière à réduire au minimum la charge de travail de l'équipe de conduite ainsi que le temps consacré aux activités tête basse. On devrait éviter les saisies de données complexes, en plusieurs étapes, durant le décollage, l'atterrissage, et les autres phases critiques du vol. L'évaluation du fonctionnement souhaité pour l'OEPP doit inclure une évaluation qualitative de l'augmentation de la charge de travail du pilote, ainsi que les interfaces pilote système et leurs implications sur le plan de la sécurité. Lorsqu'un OEPP doit servir durant les phases critiques du vol, notamment lors du décollage et de l'atterrissage ou durant des situations anormales ou des situations d'urgence, il faut en évaluer l'usage dans des conditions réelles ou simulées qui soient représentatives de ces situations.

9) **Optionnel – Critères de développement de logiciel**

- a) Toute personne envisageant la conception d'applications logicielles complexes devant être utilisées dans un OEPP ou participant à cette conception devrait consulter l'information de l'annexe K de la présente CI.



**ANNEXE E—LISTE DE VERIFICATIONS POUR L'ÉVALUATION DES ORGANISSEURS  
ÉLECTRONIQUES DE POSTE DE PILOTAGE**

Élément	Éléments de liste de vérifications pour l'évaluation de l'OEPP	Acceptable Oui/Non/S.O.
1	Rangement, lorsque non utilisé (le cas échéant)	
	Le rangement est-il facile d'accès durant le vol?	
	A-t-il été établi que le rangement ne peut devenir source d'obstruction lors des opérations aériennes envisagées? (Certification)	
	A-t-il été établi que le rangement ne peut poser de risques durant les opérations aériennes envisagées? (Certification)	
2	Rangement consultable (p. ex. : supports à ventouse)	
	La marque et le modèle du support à ventouse sont-ils clairement mentionnés?	
	A-t-on bien défini les emplacements acceptables de fixation du dispositif de montage?	
	A-t-on pu évaluer adéquatement les effets de la dépressurisation sur l'efficacité du dispositif de fixation?	
	A-t-on fourni des instructions sur la fixation et la dépose du dispositif de montage?	
	A-t-on pu établir que si l'OEPP monté se desserre pour quelque motif que ce soit, il : <ul style="list-style-type: none"> <li>• ne bloquera pas les commandes de vol (p. ex., les pédales de palonnier, la barre, le manche),</li> <li>• n'endommagera pas l'équipement du poste de pilotage,</li> <li>• ne causera pas de blessure aux membres d'équipage de conduite?</li> </ul>	
	A-t-on fourni des exigences et des instructions de maintenance pour le suivi à long terme du dispositif de montage, afin d'assurer l'efficacité continue du dispositif de fixation?	
	A-t-on pris en considération ou modifié des exigences et des instructions de maintenance pour le suivi à long terme de la fenêtre, à laquelle les ventouses sont fixées, de manière à tenir compte du montage des ventouses?	
	Étant donné qu'on ne peut garantir la sécurité du support à ventouse pendant un événement de dépressurisation, les procédures et le QRH de l'exploitant traitent-ils adéquatement de cette situation d'urgence?	
3	Câblage	
	Si l'OEPP est assorti d'un câblage, ce dernier est-il assez long pour ce qu'on attend de lui?	

Élément	Éléments de liste de vérifications pour l'évaluation de l'OEPP	Acceptable Oui/Non/S.O.
	Est-il assez court pour ne pas pendre dangereusement et compromettre le travail ou la sécurité du personnel de conduite?	
	Y a-t-il moyen de l'assujettir en place?	
4	<b>Sources d'alimentation électrique</b>	
	La source d'alimentation de l'OEPP est-elle certifiée et correctement étiquetée?	
	Si une analyse de la charge électrique à jour est requise, a-t-elle été effectuée de manière satisfaisante?	
	Peut-on désactiver l'OEPP sans recourir à un disjoncteur advenant un fonctionnement insatisfaisant? (Certification)	
	La conception prend-elle en compte les sources d'alimentation électrique et l'indépendance?	
	La durée de vie utile de la pile est-elle établie?	
	L'intervalle de remplacement de la pile est-il précisé?	
	Si des piles au lithium sont utilisées, les préoccupations sur la sécurité de l'utilisation de piles au lithium sont-elles prises en compte convenablement?	
5	<b>Branchement servant à la transmission de données</b>	
	Le branchement servant à la transmission des données a-t-il été certifié? (Certification)	
	A-t-il été établi que l'OEPP n'interférerait avec aucun autre système de bord? (Certification)	
	La sûreté des systèmes et du réseau de l'aéronef est-elle acceptable? (Certification)	
6	<b>Dispositif de montage</b>	
	Le dispositif de montage et sa résistance à l'écrasement ont-ils été certifiés? (Certification)	
	A-t-on pu établir que l'OEPP ne masque pas les affichages de l'aéronef? (Certification)	
	A-t-on pu établir que l'OEPP ne masque pas les commandes de l'aéronef? (Certification)	
	A-t-on pu établir que l'OEPP n'obstrue pas les voies d'entrée ou de sortie? (Certification)	

Élément	Éléments de liste de vérifications pour l'évaluation de l'OEPP	Acceptable Oui/Non/S.O.
	A-t-on pu établir que l'OEPP et son support ne nuisent pas à la visibilité des autres aéronefs, des bords de la voie de circulation, de la signalisation à l'aéroport, de l'équipement au sol et des signaleurs? (Certification)	
	A-t-on pu établir que l'OEPP et son support ne nuisent pas à la visibilité des autres aéronefs ou obstacles en vol? (Certification)	
	A-t-on pu établir que l'OEPP n'obstrue pas les voies de sortie? (Certification)	
	Permet-il un accès facile aux commandes de l'OEPP? (Certification)	
	Permet-il un champ de vision clair des affichages de l'OEPP? (Certification)	
	Le dispositif de montage est-il facile à ajuster de manière à tenir compte des préférences de l'équipage de conduite? (Certification)	
	Le dispositif de montage peut-il être aisément assujéti? (Certification)	
	Au besoin, le dispositif de montage peut-il être rangé hors du chemin des membres d'équipage lorsqu'il n'est pas en usage? (Certification)	
	Le montage présente-t-il des risques pour l'un ou l'autre des membres d'équipage, ou bloque-t-il l'accès à des commandes ou du matériel nécessaires (y compris les masques à oxygène)? (Certification)	
	Lorsque le montage se fait sur le manche pilote, a-t-on tenu compte de la dynamique de la pilotabilité? (Certification)	
6	<b>Emplacement</b>	
	L'OEPP se trouve-t-il dans un rayon de 90 degrés d'un côté ou de l'autre de l'axe de vision de chaque pilote?	
	Est-il destiné à être tenu à la main ou à être placé sur les genoux? (Il importe de souligner que s'il doit être utilisé pendant des phases critiques de vol, il devra être fixé sur une planchette de genou, un dispositif de rangement consultable ou un dispositif de montage d'aéronef).	
	A-t-il été démontré que le risque de confusion pouvant résulter de la présentation de directions relatives lorsque le positionnement de l'OEPP ne corrobore pas l'information est acceptable?	
	L'OEPP peut-il servir sans entraver l'accès aux commandes ou aux instruments? (Certification)	
7	<b>Réflexions</b>	
	L'OEPP sera-t-il la source de reflets ou de réflexion inacceptables dans la position d'utilisation projetée? (Certification)	

Élément	Éléments de liste de vérifications pour l'évaluation de l'OEPP	Acceptable Oui/Non/S.O.
8	<b>Éclairage</b> La luminosité des affichages peut-elle être réglée correctement pour des opérations de jour et de nuit? Les commandes et leurs pavés lumineux sont-ils correctement éclairés?	
9	<b>Lisibilité</b> Les affichages sont-ils lisibles pour tous les types d'éclairage ambiant, y compris sous une lumière solaire directe?	
10	<b>Commandes</b> Les commandes sont-elles clairement étiquetées en fonction de l'usage qu'on entend en faire? Conviennent-elles à une utilisation dans le poste de pilotage? Peuvent-elles servir lorsqu'il y a de la turbulence?	
11	<b>Interférence électromagnétique avec d'autres systèmes de bord</b> A-t-il été montré que l'OEPP a une compatibilité électromagnétique avec l'aéronef? A-t-on procédé à des essais au sol pour démontrer l'absence d'interférence avec d'autres systèmes de bord? (Certification) A-t-on procédé à des essais en vol pour démontrer l'absence d'interférence avec d'autres systèmes de bord? (Certification) A-t-on vérifié l'absence d'interférence avec les autres systèmes de bord lorsque l'OEPP est déplacé à l'intérieur du poste de pilotage? A-t-il été montré que l'aéronef est tolérant aux AEP? (Certification)	
13	<b>Essais de décompression rapide</b> A-t-on documenté les essais de dépressurisation rapide de l'OEPP?	
Commentaires		

Élément	Éléments de liste de vérifications pour l'évaluation de l'OEPP	Acceptable Oui/Non/S.O.
Limitations ou procédures d'utilisation		

**ANNEXE F—LISTES DE VERIFICATIONS POUR L’EVALUATION DES APPLICATIONS  
LOGICIELLES D’ORGANISEUR ELECTRONIQUE DE POSTE DE PILOTAGE**

Élément	Logiciel installé	Acceptable Oui/Non/S.O.
1	Réactivité de l’application	
	La demande de l’utilisateur donne-t-elle lieu à une rétroaction?	
	Lorsque le système n’est pas en mesure de traiter immédiatement les données saisies, indique-t-il qu’il est occupé?	
	Le temps de réaction du système est-il prévisible et compatible avec la fonction prévue?	
2	Lisibilité	
	La police et le corps des caractères assurent-ils la lisibilité depuis la distance d’utilisation prévue?	
	La mise en page est-elle assez claire?	
	Le curseur est-il toujours visible?	
	Indique-t-on quel est le document ou l’application en cours d’affichage?	
	Est-il facile de basculer d’une application à l’autre?	
3	Utilisation des couleurs	
	Les couleurs utilisées sont-elles conformes aux dispositions des articles 523.1322/525.1322 du MN selon qu’elles s’appliquent à l’aéronef?	
	• Le rouge sert-il seulement à indiquer une alarme?	
	• La couleur ambre sert-elle uniquement à indiquer un avertissement?	
4	La couleur ambre sert-elle uniquement à indiquer un avertissement	
	Y a-t-il moyen d’inhiber des messages visuels ou sonores durant les phases critiques du vol?	
	L’application est-elle exempte de textes ou de symboles qui clignotent?	
	Y a-t-il priorisation des messages?	
	Le dispositif de priorisation des messages a-t-il été documenté?	
5	Interface	
	L’interface usager est-elle uniforme et intuitive?	
	Est-elle compatible avec celle des autres applications OEPP?	

Élément	Logiciel installé	Acceptable Oui/Non/S.O.
	Les applications sont-elles compatibles avec d'autres systèmes du poste de pilotage?	
6	Saisie de données	
	L'OEPP est-il protégé contre l'acceptation de données dont le format ou le type serait incorrect?	
	Donne-t-il des messages d'erreur advenant une mauvaise saisie de données?	
	Les erreurs sont-elles détectées rapidement lors de la séquence de saisie?	
7	Risque d'erreur ou de confusion	
	Le système permet-il de réduire au minimum les erreurs commises par les membres de l'équipage de vol?	
	Le système maximise-t-il les possibilités de détection d'erreurs?	
	Les données saisies s'affichent-elles en compagnie des résultats de chaque calcul?	
8	Charge de travail	
	L'effet de l'OEPP sur la charge de travail du pilote a-t-il été évalué dans toutes les phases de vol pertinentes?	
	Cet effet a-t-il été évalué dans les conditions anormales et les situations d'urgence?	
Commentaires		
Limitations ou procédures d'utilisation		

**ANNEXE G—ÉVALUATION OPÉRATIONNELLE AU NIVEAU DE LA DIRECTION OU DE LA SOCIÉTÉ**

La présente Annexe décrit dans le détail le processus d'évaluation, au niveau de la direction ou de la société, qui s'impose avant le début de la phase opérationnelle du matériel et/ou du logiciel OEPP à bord de l'aéronef de l'entreprise. Le but premier de cette évaluation est de faire en sorte que l'exploitant aérien envisage tous les aspects susceptibles d'être touchés par l'incorporation de l'OEPP dans les activités aériennes.

La portée de l'évaluation pourrait être supérieure à ce qui est prévu ci-dessous, en fonction de la mise en œuvre qui se fera concrètement. Toutefois, l'exploitant aérien devrait, à tout le moins, considérer les éléments indiqués ci-dessous. On trouvera dans l'Annexe H de la présente CI la liste de vérifications qui y correspondent. On encourage l'exploitant à créer des listes personnalisées, selon le besoin.

**Administrateur OEPP**

- 1) L'exploitant devra désigner un administrateur OEPP (AOEPP) qui démontrera les qualifications et la formation voulues et qui aura accès aux ressources nécessaires.

**Procédures à suivre par l'équipage**

- 1) Il faudra prévoir et documenter des limitations et des procédures à suivre par l'équipage qui soient claires pour toutes les phases du vol. On inclura aussi une description du système et la philosophie d'exploitation.
- 2) Ces procédures devraient :
  - a) Être bien intégrées aux Procédures d'utilisation normalisées (SOP) existantes;
  - b) Contenir de bonnes contre-vérifications permettant de recouper comme il se doit les données critiques pour la sécurité;
  - c) Contrôler d'éventuelles surcharges de travail associées à l'OEPP, et en atténuer l'incidence;
  - d) Prévoir des mesures d'urgence en cas de défaillance totale ou partielle de l'OEPP;
  - e) Tenir compte des réinitialisations, plantages et reprises du système informatique imputables à toute action inadéquate des membres d'équipage;
  - f) Inclure une exigence portant sur la vérification de l'état de révision des logiciels.

**Analyse des risques opérationnels**

- 1) Les exploitants devraient élaborer les procédures appropriées pour éliminer, réduire ou contrôler les risques associés à une défaillance observée dans le système OEPP.
- 2) Ces procédures découleront en général d'une analyse des risques opérationnels menée par l'exploitant, qui porte sur les éléments suivants :
  - a) Défaillances totales ou partielles de l'OEPP;
  - b) Perte de données;
  - c) Extrants altérés ou erronés;
  - d) État d'autorisation de MEL.
- 3) Les résultats d'une telle analyse peuvent surligner le besoin de plus qu'un système EFB pour la redondance. Il est aussi possible que la seconde EFB devrait être un modèle différent (le système dissemblable) pour réduire au minimum des échecs de mode communs.



### **Programme de formation**

- 1) L'exploitant devrait se doter de programmes de formation adéquats pour le personnel de servitude au sol ainsi que pour les membres de l'équipage. Par la suite, on procédera à une évaluation de manière à démontrer que :
  - a) Le programme est parfaitement documenté;
  - b) La méthode de formation correspond au niveau de connaissance et d'expérience des participants;
  - c) L'exploitant a affecté les ressources nécessaires à l'exécution de cette formation;
  - d) L'équipement OEPP approprié ou l'équipement de simulation OEPP ont été fournis;
  - e) La formation englobe les facteurs humains et la gestion des ressources dans le poste de pilotage;
  - f) Les documents de formation correspondent aussi bien au statut de l'équipement OEPP qu'aux procédures publiées;
  - g) Le programme de formation inclut la matière concernant les changements et mises à niveau de systèmes;
  - h) Il permet l'amélioration de la compétence de l'équipage dans les procédures autres que OEPP (p. ex. les cartes en format papier).

### **Procédures de gestion du matériel**

- 1) L'exploitant devrait établir des procédures dûment documentées pour le contrôle des matériels et stocks de composants en ce qui a trait à la dépose, la représentation, le remplacement, la pose et l'entretien.

### **Procédures de gestion des logiciels**

- 1) L'exploitant devrait établir des procédures dûment documentées pour le contrôle des logiciels installés. Celles-ci incluent ce qui suit :
  - a) Une définition claire des personnes ayant les droits d'accès voulus pour installer ou modifier les logiciels;
  - b) Des contrôles adéquats permettant de prévenir une corruption des systèmes d'exploitation et des logiciels par les utilisateurs;
  - c) Des mesures de sécurité adéquates pour prévenir la contamination par des virus ou l'accès d'utilisateurs non autorisés.

### **Procédures de gestion des données**

- 1) L'exploitant devrait établir des procédures dûment documentées pour la gestion des données. Celles-ci doivent :
  - a) S'intégrer correctement aux procédures utilisées par les fournisseurs de données externes;
  - b) Définir les droits d'accès attribués aux usagers et administrateurs;
  - c) Mettre en place les contrôles nécessaires pour prévenir la corruption des données par l'utilisateur.

**Sûreté du système**

- 1) Le degré nécessaire de sûreté de l'OEPP dépend du caractère critique des fonctionnalités utilisées (p. ex., un OEPP qui contient seulement une liste de prix de carburant peut nécessiter un niveau de sûreté moins important qu'un OEPP utilisé pour des calculs de rendement).
- 2) Le système OEPP (ce qui comprend tous les moyens utilisés pour sa mise à jour) doit être protégé contre les accès ou les interventions non autorisés (p. ex., les logiciels malveillants). L'administrateur OEPP doit s'assurer que les procédures et les mesures de sûreté adéquates sont en place pour la protection du système au complet sur le plan tant du logiciel que du matériel. Ces procédures et mesures doivent garantir, avant chaque vol, que les logiciels opérationnels de l'OEPP fonctionnent conformément aux spécifications et que les données opérationnelles de l'OEPP sont complètes et précises.
- 3) Le système OEPP doit faire en sorte que l'OEPP n'accepte pas une charge de données qui contient du contenu corrompu. Des mesures adéquates doivent être en place pour la compilation et la distribution sécurisée des données à l'aéronef. Les procédures devraient être transparentes et faciles à comprendre, à suivre et à surveiller :
  - a) lorsque les OEPP portables ne sont pas utilisés, des moyens de sûreté matérielle (p. ex., des cadenas, un coffre-fort, une pièce verrouillée) doivent être mis en place;
  - b) les plateformes d'OEPP portables doivent être assujetties au suivi de l'attribution aux aéronefs et/ou personnes spécifiques;
  - c) une attention particulière doit être accordée aux risques associés aux ports d'entrée, notamment ceux utilisant des protocoles bien connus et/ou lorsqu'un accès Internet est recherché;
  - d) l'exploitant doit utiliser les technologies et/ou les procédures qui permettent de s'assurer que du contenu non autorisé ne peut pas entrer dans le système OEPP par l'utilisation d'un média physique.
- 4) Le système OEPP doit être protégé contre les modifications accidentelles ou malveillantes des systèmes, réseaux, matériel, logiciels et données, ainsi que des répercussions négatives sur ces éléments, dans le domaine de pilotage de l'aéronef (c.-à-d., impacts/interfaces avec les systèmes d'aéronef certifiés) et le domaine de services d'information de la compagnie aérienne (c.-à-d., impacts/interfaces avec les systèmes d'opérateur de la compagnie aérienne) à partir des points d'accès dans le domaine des services de divertissement et d'information pour les passagers (p. ex., accès du réseau WiFi interne).
- 5) L'administrateur OEPP doit s'assurer que les menaces à la sûreté de l'OEPP de sources non autorisées sont identifiées et évaluées, et que des stratégies de protection de l'OEPP sont mises en œuvre pour protéger l'aéronef contre les répercussions négatives sur la sécurité, la fonctionnalité et le maintien de la navigabilité aérienne.
- 6) Des procédures appropriées doivent être établies pour permettre à l'administrateur OEPP de déterminer s'il existe une situation dangereuse après une tentative d'accès des systèmes et des réseaux par des sources non autorisées.
- 7) En plus du niveau de sûreté requis pour que l'OEPP puisse convenablement effectuer les fonctions voulues, au bout du compte, le niveau de sûreté requis dépend des capacités de l'OEPP. Les défenses de sécurité et de sûreté du système doivent au moins comprendre les éléments suivants :
  - a) pare-feux de système individuels;
  - b) regroupement de systèmes ayant des normes de sécurité semblables dans des domaines;
  - c) chiffrement et authentification de données;

- d) recherches de virus;
- e) tenue à jour du SE;
- f) lancement de connexions dans les airs et au sol seulement au besoin et toujours à partir de l'aéronef;
- g) « listes blanches » pour les domaines Internet permis;
- h) réseaux privés virtuels (VPN);
- i) octroi de droits d'accès en fonction des besoins;
- j) les procédures de dépannage devraient considérer que les menaces à la sûreté sont des causes profondes éventuelles de mauvais fonctionnements d'OEPP, et des réponses devraient être élaborées pour empêcher les attaques futures, s'il y a lieu;
- k) virtualisation;
- l) outils et procédures d'investigation informatique;
- m) l'administrateur OEPP devrait non seulement tenir le système OEPP à jour, mais également ses connaissances sur la sûreté des systèmes OEPP.

### Utilisation de la position propre de l'aéronef

#### Fonctionnalité de position propre d'OEPP

- 1) La fonctionnalité de position propre devrait seulement être utilisée à des fins stratégiques (p. ex., connaissance de la situation) et ne devrait pas être utilisée comme outil pour effectuer des manœuvres au sol ou la navigation de bord. L'affichage de la position propre pour une utilisation stratégique est acceptable pourvu que les éléments suivants sont pris en compte et atténués :
  - a) Les applications OEPP peuvent afficher un symbole de position propre d'OEPP pour une utilisation en vol et au sol. Les exploitants doivent réduire au minimum le risque de position erronée durant l'utilisation en vol.
  - b) L'équipage de conduite doit être en mesure de distinguer l'affichage d'avionique fixe et l'affichage OEPP supplémentaire ou « secondaire ». Ce concept est simple pour les OEPP portables, mais dans le cas des affichages d'OEPP fixes, une évaluation détaillée de l'affichage d'avionique installé est nécessaire en fonction de la définition de type (consulter la CI 20-173, paragraphe 5.d, et la CI 25-11, paragraphe 5.10).

#### Exigences en matière de position propre d'OEPP

- 1) *Connaissance de la position.* L'utilisation de la position propre d'OEPP ne peut servir que comme aide à la connaissance de la position.
- 2) *Sélection de la source de la position.* Il est recommandé d'utiliser les données de position d'une source GNSS fixe. Les données de position d'une source GNSS portable sont acceptables si elles respectent les exigences relatives à l'application et si elles fonctionnent comme prévu dans un environnement d'aéronef.
- 3) *Position propre affichée sur les affichages fixes.* Toute représentation de la position propre de l'OEPP pour une utilisation en vol sur des affichages fixes doit être considérée au moyen d'une approbation d'installation pour l'affichage en vertu de la définition de type. L'installation en vertu de la définition de type prendra en compte la sûreté, la différenciation et l'emplacement, s'il y a lieu.
- 4) *Directionnalité de la position propre.* Le symbole de position propre est illustré de manière non directionnelle (p. ex., un cercle) lorsque le cap n'est pas accessible ou ne peut pas être calculé à partir des données de GNSS.

- 5) *Flux de données de GNSS relative à la position propre.* Le symbole de position propre est éliminé si le flux de données GNSS est interrompu. Cela empêche les états de position propre « gelés » découlant des pertes de signal ou d'alimentation de la source de la position, et l'élimination devrait se produire rapidement.
- 6) *Précision de l'utilisation de la position propre au sol.* Pour les applications de carte d'aéroport, le demandeur devrait choisir une base de données ayant une précision de 5 mètres ou moins. Dans le cas des aéroports pour lesquels ces données ne sont pas actuellement accessibles, une précision de base de données de 30 mètres peut toujours être utile pour les opérations. Si la précision de la base de données est supérieure à 30 mètres, il convient de ne pas afficher la position propre de l'OEPP.
- Remarque 1 :** *les demandeurs devraient communiquer avec le fournisseur d'application de carte d'aéroport d'OEPP pour obtenir la précision de la base de données. Ces renseignements se trouvent habituellement dans la documentation de soutien de l'application de carte d'aéroport d'OEPP.*
- 7) *Zoom de carte.* L'application devra indiquer le niveau de zoom actuel de l'affichage. La conception devrait faire en sorte que le niveau de zoom est compatible avec la précision de la position du symbole utilisé pour la position propre.
- 8) *Normes relatives aux cartes électroniques et aux cartes aéronautiques.* Il est recommandé d'utiliser les versions actuelles des normes actuelles comme directives pour la conception de l'illustration de la position propre de l'OEPP dans les applications OEPP embarquées et les cartes aéronautiques électroniques :
- RTCA/DO-257, « *Minimum Operational Performance Standards for Depiction of Navigational Information on Electronic Maps* ».
  - RTCA/DO-272, « *User Requirements for Aerodrome Mapping Information* ».
  - RTCA/DO-201, « *User Requirements for Aeronautical (Navigation) Information* ».

#### **Exigences de formation pour l'utilisation de la position propre**

- 1) La formation pour l'utilisation de la position propre de l'OEPP dans les applications OEPP doit mettre l'accent sur les limites de cet outil supplémentaire à la disposition de l'équipage de conduite. La formation doit comprendre les éléments suivants :
- a) La position propre de l'OEPP doit seulement servir pour la connaissance de la position. Les équipages ne peuvent pas utiliser la position propre de l'OEPP pour effectuer des manœuvres avec l'aéronef.
  - b) Les repères au sol de l'équipage de conduite pour effectuer des manœuvres avec l'aéronef sont la signalisation et le balisage de l'aéroport, la voie de circulation et la piste.
  - c) Les repères dans les airs de l'équipage de conduite pour effectuer des manœuvres avec l'aéronef sont les affichages de vol et de navigation principaux. En cas de conflit entre les affichages de vol et de navigation principaux et l'OEPP, les équipages de conduite doivent utiliser les affichages principaux.
  - d) Signaler les erreurs de position ou de base de données lorsque des vérifications visuelles révèlent des écarts par rapport à l'affichage.

#### **Exigences relatives à la documentation de l'entreprise**

- 1) Les procédures d'utilisation normalisées de l'entreprise doivent comprendre l'énoncé suivant :
- « Le présent EFB n'est pas certifié comme système de navigation. Transports Canada n'a pas évalué l'OEPP en fonction des performances ou de la fiabilité du matériel ou des logiciels de la plateforme (y compris la fonctionnalité GPS). »*

**ANNEXE H—LISTE DE VÉRIFICATIONS – ÉVALUATION OPÉRATIONNELLE AU NIVEAU DE LA DIRECTION OU DE LA SOCIÉTÉ**

Élément	Liste de vérifications – Évaluation opérationnelle au niveau de la direction ou de la société	Acceptable Oui/Non/S.O.
1	Administrateur OEPP	
	La personne nommée AOEPP a-t-elle les qualifications et la formation voulues?	
	La personne nommée AOEPP a-t-elle les qualifications et la formation voulues?	
	A-t-on affecté assez de ressources à la fonction AOEPP?	
2	Procédures à suivre par l'équipage	
	Dispose-t-on de procédures appropriées pour toutes les phases du vol?	
	Ces procédures sont-elles clairement présentées, bien illustrées et faciles à comprendre?	
	Y a-t-il une définition claire du système, de la philosophie de fonctionnement et des limitations opérationnelles?	
	Les renseignements du Supplément du manuel de vol de l'aéronef (AFMS) ont-ils été incorporés dans les procédures d'utilisation normalisées (SOP)?	
	Les procédures à suivre par l'équipage pour l'utilisation de l'OEPP ont-elles été intégrées dans les SOP existantes?	
	Dispose-t-on des contre-vérifications qui permettront aux membres d'équipage de recouper les données critiques pour la sécurité?	
	Les surcharges de travail sont-elles contrôlées et leur incidence atténuée?	
	Dispose-t-on de procédures d'urgence en cas de défaillance totale ou partielle de l'OEPP?	
	Les procédures en place prévoient-elles les cas de réinitialisations système, de plantages et de reprises imputables à des actions inadéquates de la part des membres d'équipage?	
	Les procédures à suivre par l'équipage incluent-elles l'exigence de vérifier l'état de révision des logiciels et données?	
3	Analyse des risques opérationnels	

Élément	Liste de vérifications – Évaluation opérationnelle au niveau de la direction ou de la société	Acceptable Oui/Non/S.O.
	L'exploitant a-t-il envisagé le risque de défaillances totales ou partielles de l'OEPP?	
	A-t-il prévu les cas de perte de données et de corruption ou d'erreur dans les extrants?	
	L'impact de l'OEPP sur le MEL a-t-il été évalué?	
	Dans le cas de l'opérateur qui exploite un certain nombre de variantes, a-t-on évalué l'impact sur la formation, les contrôles et l'état des compétences?	
4	Programme de formation	
	Les programmes de formation des membres de l'équipage et, le cas échéant, du personnel de servitude au sol sont-ils dûment documentés?	
	La méthode de formation correspond-elle au niveau d'expérience et de connaissance des participants?	
	L'exploitant a-t-il affecté les ressources nécessaires (en temps, en effectif et en installations) à la formation?	
	A-t-on accès à un équipement OEPP ou à un simulateur d'équipement OEPP en vue d'une formation interactive?	
	Les documents de formation correspondent-ils au statut de l'équipement OEPP ainsi qu'aux procédures publiées?	
	Le programme de formation porte-t-il notamment sur les facteurs humains/CRM relativement à l'usage de l'OEPP?	
	Le programme de formation prépare-t-il aux modifications et mises à niveau du système?	
	Lorsqu'un exploitant utilise un certain nombre de variantes du même aéronef, a-t-on évalué l'impact de la formation/des contrôles et de l'actualisation des connaissances?	
	Existe-t-il un programme publié de formation, de contrôle et d'actualisation des connaissances à caractère périodique?	
	Le cas échéant, le programme de formation améliore-t-il la compétence de l'équipage dans les procédures autres que OEPP (p. ex. les cartes en format papier)?	
5	Procédures de gestion du matériel	

Élément	Liste de vérifications – Évaluation opérationnelle au niveau de la direction ou de la société	Acceptable Oui/Non/S.O.
	Existe-t-il des procédures contrôlées et dûment documentées pour la vérification du matériel et des stocks de composants?	
	Les procédures incluent-elles la réparation, le remplacement et la maintenance de l'équipement et des périphériques OEPP?	
6	Procédures de gestion des logiciels	
	Existe-t-il des procédures dûment documentées pour le contrôle des logiciels en place?	
	A-t-on clairement défini les droits d'accès du personnel en ce qui a trait à l'installation ou la modification de composants logiciels?	
	A-t-on mis en place les contrôles adéquats pour prévenir une corruption des systèmes d'exploitation et des logiciels par l'utilisateur?	
	Les mesures de sécurité adoptées sont-elles de nature à prévenir une dégradation du système, la propagation de virus et les accès illicites?	
	A-t-on défini des procédures qui permettraient de trouver les entrées périmées dans la base de données ainsi que d'obtenir et de mettre en place des mises à jour mensuelles de la base de données des cartes?	
7	Procédures de gestion des données	
	Dispose-t-on de procédures dûment documentées pour le contrôle et la gestion des données?	
	Comment les procédures en place cadrent-elles avec celles qui sont utilisées par les fournisseurs de service externes?	
	A-t-on clairement défini les droits d'accès des usagers et des administrateurs en ce qui a trait à la gestion des données?	
	Dispose-t-on des contrôles adéquats pour prévenir une corruption des données par l'utilisateur?	
8	Procédures de sûreté	
	Y a-t-il un plan acceptable pour empêcher les modifications non autorisées du système OEPP et y a-t-il un mécanisme servant à déterminer et évaluer les menaces à la sûreté et à assurer une protection contre celles-ci?	

Élément	Liste de vérifications – Évaluation opérationnelle au niveau de la direction ou de la société	Acceptable Oui/Non/S.O.
	Des mécanismes de contrôle de configuration acceptables sont-ils en place?	
	A-t-on vérifié que l'OEPP n'accepte pas une charge de données qui contient du contenu corrompu?	
	Des mesures de sûreté de procédure adéquates sont-elles mises en œuvre lorsque des mesures techniques ne conviennent pas?	
9	Utilisation de la position propre	
	La mise en œuvre de la position propre réduit-elle le risque d'affichage d'une position propre erronée aux équipages de conduite?	
	Le symbole de position propre est-il représenté de manière non directionnelle lorsque le cap ou la trajectoire ne sont pas disponibles?	
	Le symbole de position propre disparaît-il lorsque le flux de données GNSS n'est plus accessible?	
	La précision de base de données de carte d'aéroport de 5 mètres a-t-elle été confirmée?	
	Le niveau de zoom actuel est-il indiqué sur l'affichage?	
	Les exigences de formation relative à la position propre ont-elles été incorporées dans le programme de formation sur l'OEPP?	
	L'énoncé suivant a été ajouté aux SOP de l'entreprise : « <i>Le présent EFB n'est pas certifié comme système de navigation. Transports Canada n'a pas évalué l'OEPP en fonction des performances ou de la fiabilité du matériel ou des logiciels de la plateforme (y compris la fonctionnalité GPS).</i> »	
Commentaires		
Limitations ou procédures d'utilisation		



<b>Élément</b>	<b>Liste de vérifications – Évaluation opérationnelle au niveau de la direction ou de la société</b>	<b>Acceptable Oui/Non/S.O.</b>

## ANNEXE I—ÉVALUATION OPÉRATIONNELLE DES AÉRONEFS

La présente Annexe décrit dans le détail l'évaluation opérationnelle garantissant que les opérations aériennes se déroulent de manière sécuritaire quand on suit les procédures OEPP proposées. Cette évaluation peut être combinée à l'Annexe D de la présente *CI – Processus d'évaluation organisateurs électroniques de poste de pilotage* ou effectuée séparément, selon les circonstances.

La portée de cette évaluation opérationnelle peut être supérieure à ce qui est décrit ci-dessous, selon la mise en œuvre qui sera faite. Cependant, et à tout le moins, l'opérateur aérien devrait tenir compte des éléments ci-dessous. Une liste de vérifications y associée figure dans l'Annexe J de la présente CI. L'exploitant est encouragé à se créer des listes de vérifications personnalisées, au besoin.

### Fonctionnement général

- 1) Dans le cas d'un OEPP, le principe directeur est le suivant : les vols doivent se dérouler de manière aussi sécuritaire avec un OEPP qu'avec les méthodes ou produits que cet OEPP est censé remplacer. L'OEPP ne doit pas constituer un degré de complexité inacceptable pour une activité ou une phase critique du vol. Dans le cas des systèmes dotés d'OEPP multiples, s'il y a un écart dans les extrants, les membres d'équipage devraient être capables de savoir lequel des extrants est correct.

### Charge de travail

- 2) La mise en place de l'OEPP ne doit causer aucune augmentation significative de la charge de travail de l'équipage due à l'emplacement, l'utilisation et le rangement, surtout dans les phases critiques du vol. On doit mettre en place des procédures permettant de réduire au minimum cette charge de travail et de prévenir toute distraction possible de l'équipage. Les facteurs qui augmentent la charge de travail d'un pilote, par exemple la perte d'un OEPP, doivent être considérés.

### Aspects de l'installation propres à l'exploitation

- 1) Toutes les facettes des procédures OEPP proposées devront être évaluées à bord de l'aéronef ou sur un simulateur qui en soit suffisamment représentatif, afin de garantir que les problèmes d'installation propres à l'exploitation envisagée sont décelés et que leur incidence soit atténuée.

### Calcul des performances de l'aéronef

- 1) L'exploitant devrait disposer de moyens permettant de s'assurer que les extrants OEPP concernant le calcul des performances de l'aéronef correspondent bien à ce qui figure dans l'AFM. Lors de l'évaluation de l'installation, on devra pouvoir établir que l'OEPP réduit au minimum le risque de confusion et de saisie de données erronées. Il faudra confirmer que les équipages de conduite de l'exploitant, qui se servent des procédures mises en place par ce dernier, trouvent la saisie de données facile et exempte de toute ambiguïté. Il faudra également établir que les procédures en place permettent une bonne contre-vérification (recoupement) par les membres d'équipage.

### Cartes de navigation électroniques

- 1) Il faudrait établir que les membres d'équipage sont en mesure de se servir de cartes de navigation électroniques aussi bien que des cartes sur papier. On évaluera la facilité de sélection des cartes ainsi que la capacité du système de répondre à des changements avec peu de préavis, notamment un changement de piste. Le risque de confusion découlant de l'orientation de la carte, de la sélection automatique ou du désencombrement devra être évalué, et son incidence réduite pour tout problème qui se poserait.
- 2) Les cartes d'approche à vue, d'approche aux instruments et d'aérodrome (consulter l'Annexe 4 de l'OACI, Cartes aéronautiques) devraient contenir les renseignements nécessaires, en format

approprié, pour effectuer une opération à un niveau de sécurité au moins équivalent à la fiabilité assurée par les cartes papier. Il doit être démontré que la taille et la résolution de l'écran affichent les renseignements de manière comparable aux cartes aéronautiques papier et aux données devant être remplacées. Les renseignements devraient être aussi lisibles que dans le cas de la carte papier remplacée, tant sous la lumière que dans l'obscurité.

- 3) Procédures d'approche aux instruments (IAP). L'écran doit afficher une carte IAP selon un format de carte aéronautique acceptable semblable à celui d'une carte papier publiée. L'écran doit être suffisamment large pour montrer une page de carte IAP en format standard au complet, et être aussi lisible et clair que la carte papier remplacée. Cette exigence ne signifie pas que des fonctionnalités de panoramique et de zoom ne sont pas nécessaires, mais elle vise à empêcher une augmentation de la charge de travail durant la phase d'approche du vol.
- 4) Cartes aéronautiques. Les cartes de navigation aéronautique (c.-à-d., cartes de navigation selon les règles de vol à vue [VFR], cartes en route de niveau supérieur et de niveau inférieur, et publications de procédure terminale) doivent être évaluées en fonction de la pertinence opérationnelle. Les fonctions de panoramique, de défilement, de zoom, de rotation ou d'autres manipulations actives sont permises pour ces applications de type B pour le respect des exigences de lisibilité. Un affichage d'OEPP peut ne pas pouvoir présenter une carte d'aérodrome au complet (schéma d'aéroport) si la carte est de type à agrandissement de détail (repliable). Dans un tel cas, une fonctionnalité de centrage de carte mobile peut être souhaitable. Les cartes d'aérodrome doivent comprendre tous les renseignements utiles pour l'exploitation de l'aéroport. Toute manipulation active (p. ex., zoom, panoramique ou épurement) devrait être facilement annulée pour un retour au réglage par défaut.

#### **Listes de vérifications électroniques**

- 1) Les listes de vérifications électroniques devront être évaluées de manière à montrer si les membres d'équipage peuvent s'en servir aussi bien que des listes de vérifications sur papier. Le statut des éléments qui y figurent devrait être clair, et facile à changer. Le risque d'omission ou d'action erronée devrait être réduit au minimum. Le statut d'exécution ou de non-exécution doit être parfaitement clair pour les membres d'équipage.

## ANNEXE J—LISTE DE VÉRIFICATIONS POUR L'ÉVALUATION OPÉRATIONNELLE—AÉRONEFS

Élément	Liste de vérifications pour l'évaluation opérationnelle – Aéronefs	Acceptable Oui/Non/S.O.
1	Généralités	
	Les vols peuvent-ils se dérouler de manière aussi sécuritaire avec un OEPP qu'avec les méthodes ou produits que celui-ci est censé remplacer?	
	A-t-on établi qu'il n'y a aucun conflit significatif entre l'OEPP et les interfaces de systèmes ou encore entre les différents OEPP?	
	A-t-on établi qu'en cas d'écarts dans les extrants, les membres d'équipage ont les moyens de savoir quel extrant est le bon?	
	A-t-on établi que l'OEPP n'ajoute pas un degré de complexité inacceptable à une activité ou à une phase critique du vol?	
2	Charge de travail	
	La charge de travail avec un OEPP est-elle inférieure ou équivalente à celle des tâches correspondantes sans un OEPP?	
	A-t-on établi que l'OEPP ne constitue pas une distraction pour les pilotes durant les phases critiques du vol?	
	Existe-t-il des politiques ou des procédures en place qui viennent réduire l'incidence des surcharges de travail ou des distractions provoquées par l'OEPP?	
3	Calcul des performances de l'aéronef	
	L'exploitant peut-il vérifier que les données concernant les performances de l'aéronef correspondent aux données de performances contenues dans l'AFM? De quelle façon?	
	La saisie et la manipulation des données sont-elles faciles et exemptes de toute ambiguïté?	
	Le système donne-t-il les bons messages d'erreur pour les entrées/sorties erronées?	
	Permet-il, dans la pratique, une bonne contre-vérification (recoupement) par les membres d'équipage?	
4	Cartes de navigation électroniques	
	L'usage des cartes électroniques est-il aussi facile que celui des cartes sur papier?	

Élément	Liste de vérifications pour l'évaluation opérationnelle – Aéronefs	Acceptable Oui/Non/S.O.
	Le système permet-il des changements avec peu de préavis (ex. : nouvelle autorisation, changement de piste)?	
	Les fonctions zoom et panoramique font-elles en sorte que des éléments critiques ne disparaissent pas de l'écran? Les indications d'échelle et d'orientation demeurent-elles visibles? L'indication d'échelle reste-t-elle correcte?	
	Les options d'orientation ou d'affichage sont-elles claires pour les membres d'équipage?	
	Intrants à gestion externe (ex. : superposition de l'emplacement actuel de l'aéronef) : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le système permet-il une sélection automatique des cartes pertinentes?</li> <li>• Cette sélection peut-elle être surpassée manuellement?</li> <li>• L'emplacement affiché est-il précis pour l'échelle donnée?</li> </ul>	
	Le système fait-il en sorte que : <ul style="list-style-type: none"> <li>• en mode « désencombré », des éléments critiques ne disparaissent pas de l'affichage?</li> <li>• il y a une indication claire signalant que la fonction de désencombrement a été activée?</li> <li>• les cartes imprimées sont aussi précises et pratiques que les cartes de papier conventionnelles?</li> </ul>	
5	Listes de vérifications électroniques	
	L'emploi des listes de vérifications électroniques est-il aussi efficace que celui des listes de vérifications sur papier? Dans la pratique, comment fonctionne la coordination entre membres d'équipage pour ce qui est des actions associées à ces listes de vérifications?	
	La progression dans la liste et le statut des éléments qui la constituent (fait, différé, ouvert) sont-ils clairs pour les membres d'équipage?	
	L'équipage peut-il facilement modifier le statut d'un point à traiter?	
	L'équipage peut-il supprimer les mesures déjà adoptées dans le but de reprendre depuis le début la liste de vérifications?	
	Le risque d'omission, ou d'adoption de mesures inadéquates est-il minimisé?	
	Est-il facile de « naviguer » dans la liste de vérifications? Les actions différées sont-elles bien indiquées?	

Élément	Liste de vérifications pour l'évaluation opérationnelle – Aéronefs	Acceptable Oui/Non/S.O.
	Est-il facile de savoir qu'une liste de vérifications n'a pas été complètement couverte?	
	Les « arbres de décision » sont-ils bien affichés? Peut-on changer d'avis après avoir sélectionné une branche incorrecte?	
	Des rappels s'affichent-ils pour les actions retardées (ex. : largage carburant)?	
Commentaires		
Limitations ou procédures d'utilisation		

## ANNEXE K—DIRECTIVES OPTIONNELLES POUR LE DÉVELOPPEMENT D'APPLICATIONS LOGICIELLES D'OEPP

La présente annexe fournit de l'information sur les meilleures pratiques ainsi que des orientations générales sur la mise au point des applications logicielles EFB couramment utilisées. Les exemples utilisés n'excluent pas le recours à d'autres méthodes qui pourraient remplir les mêmes objectifs. De plus, les exploitants qui ont obtenu une approbation spécifique pour des applications logicielles particulières pourraient envisager d'adopter les méthodes énoncées dans la présente annexe.

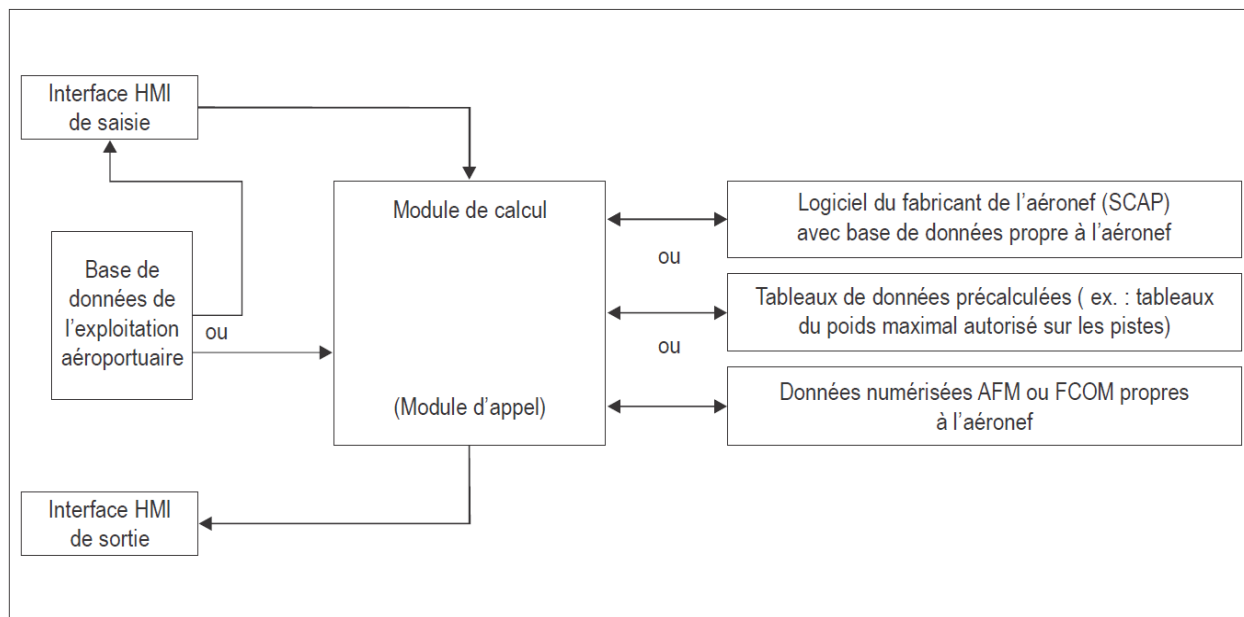
Les fabricants, exploitants et fournisseurs devraient évaluer avec soin leurs besoins d'exploitation particuliers au moment de la mise au point d'applications logicielles EFB afin de maintenir les normes les plus élevées en matière de sécurité et de fiabilité pour leur utilisation spécifique.

Le matériel de base de la présente annexe provient de la révision la plus récente du document 10020, « *Manuel sur les sacoches de vol électroniques (EFB)* » de l'OACI; il a été modifié pour refléter la nomenclature de TCAC.

### Applications de calcul des performances de décollage et d'atterrissage (TALP) et du poids et centrage (P et C)

- 1) Introduction
  - a) La validité et l'intégrité des données de TALP et du P et C sont essentielles pour la sécurité du vol. Ces types d'applications OEPP et les procédures relatives à leur utilisation doivent être correctement évaluées avant que leur mise en service soit approuvée.
  - b) Une bonne méthode de calcul est de peu d'utilité si les données sont invalides au départ. Par conséquent, la vérification des données de performance et des algorithmes de calcul est un élément essentiel de l'évaluation.
  - c) L'autre partie de l'évaluation porte sur l'interface utilisateur et les procédures à suivre par les équipages. L'expérience indique que les erreurs associées à la saisie ou à l'interprétation des données sont fréquentes. Pour réduire les risques d'erreur, il est nécessaire d'avoir d'un côté, une interface humain-machine (HMI) appropriée et de l'autre, une formation et des procédures d'administration et d'exécution adéquates.
  - d) L'architecture de l'application, la HMI, les résultats des essais documentés et les procédures et la formation relative à l'OEPP de l'exploitant devraient être évalués avant l'approbation de l'utilisation opérationnelle des applications de TALP et du P et C de l'OEPP.
  
- 2) Architecture des applications de performances de décollage et d'atterrissage
  - a) En général, les applications de calcul des TALP sont constituées d'un certain nombre de couches distinctes :
    - i) interface humain-machine (HMI);
    - ii) module de calcul;
    - iii) information propre à l'aéronef;
    - iv) base de données de l'exploitation aéroportuaire (AODB).

La figure K-1 montre un exemple d'architecture d'application de calcul des TALP. Les exploitants peuvent avoir recours à des solutions qui sont moins modulaires que l'exemple montré ici, et qui sont plutôt constituées d'éléments intégrés dans un seul logiciel. Dans d'autres cas, le niveau de modularité peut être poussé à un point tel qu'une partie ou la totalité des éléments peut provenir de différents fournisseurs.



**Figure K-1. Architecture d'application de calcul des TALP**

- a) *Interface humain-machine (HMI) de saisie et de sortie.* L'interface HMI de saisie prend les données entrées par le pilote (ou celles provenant de l'avionique, le cas échéant) et les transmet au module de calcul. Les résultats sont ensuite transférés à l'interface HMI de sortie.
- b) *Module de calcul.* Le module de calcul traite les données provenant de l'interface de saisie, puis transmet les résultats obtenus à l'interface de sortie.
- c) Les données de la source de TALP proviennent généralement de tableaux précalculés (p. ex., tableaux du poids maximal autorisé sur les pistes), de cartes numérisées d'AFM ou de FCOM, ou d'équations d'algorithmes et de données fondés sur le mouvement.
- d) Dans le cas des données de source de TALP qui sont des données d'AFM numérisées ou qui sont fondées sur des équations de mouvement, les données sont généralement fournies dans un format qui respecte la spécification de normalisation des logiciels de calcul des performances d'aéronefs (SCAP) de l'Association du transport aérien international (IATA). La spécification SCAP de l'IATA offre aux fabricants, aux exploitants et aux tiers une manière normalisée de communiquer des données de performances liées à l'avion.
- e) Un logiciel courant qui utilise l'approche SCAP sera composé du module d'appel, d'un module SCAP (aussi appelé « module du fabricant »), et de données SCAP. Pour produire les résultats, le module de calcul assemble les données saisies dans la HMI et les données d'autres sources et peut faire appel au logiciel SCAP à maintes reprises, d'où l'expression « module d'appel », maintenant très répandue dans l'industrie.



- f) Les résultats peuvent aussi être obtenus par interpolation des valeurs données dans des tableaux précalculés (p. ex., tableaux du poids maximal autorisé sur les pistes).
  - g) Dans certains cas, lorsqu'il n'y a pas de logiciel ou de données du fabricant, ou lorsque d'autres objectifs commerciaux existent, les tableaux figurant dans les AFM ou les FCOM en format papier peuvent être numérisés par des tiers qui produisent des données pour leurs propres produits commerciaux.
  - h) *Sources des données de performance d'aéronef.* Les données sous forme numérique utilisées par les applications de calcul des TALP peuvent provenir de différentes sources :
    - i) modules SCAP ou un logiciel équivalent fourni par le fabricant;
    - ii) données de performance numérisées par l'exploitant à partir des données publiées dans le manuel de vol;
    - iii) données fondées sur les valeurs figurant dans les tableaux précalculés des performances au décollage et à l'atterrissage.
  - i) *Base de données de l'exploitation aéroportuaire (AODB).* Le calcul des performances au décollage et à l'atterrissage nécessite des données sur les aéroports, les pistes et les obstacles. L'AODB devrait fournir cette information de manière appropriée. Généralement, il s'agit de la partie des applications de calcul des performances qui est le plus souvent mise à jour. La gestion de ces données est critique. Il incombe à l'exploitant d'assurer la qualité l'exactitude et l'intégrité des données relatives aux pistes et aux obstacles, en collaboration avec le fournisseur de données.
- 3) HMI des applications de calcul des performances de décollage et d'atterrissage et du poids et du centrage
- a) Les erreurs de saisie du pilote ont été un facteur contributif de nombreux incidents et accidents d'aviation. Une HMI bien conçue peut contribuer à réduire considérablement ces risques d'erreurs. Les lignes directrices pour la conception suivantes devraient être suivies :
    - i) les données d'entrée et de sortie (résultats) devraient être clairement séparées. Toute l'information nécessaire à une tâche donnée devrait être présentée ensemble ou être facilement accessible;
    - ii) toutes les données requises par les applications de calcul des performances et de P et C devraient être demandées ou affichées, y compris les bons termes (noms) exempts d'ambiguïté et les unités de mesure (kg ou lb). Les unités de mesure devraient correspondre à celles utilisées pour le même type de données provenant d'autres sources dans la cabine de pilotage;
    - iii) les abréviations et les appellations de champs utilisées dans l'interface utilisateur graphique devraient correspondre à celles figurant dans les manuels et sur les étiquettes dans la cabine de pilotage;
    - iv) lorsque l'application calcule les données de préparation du vol (réglementaires, ajustées) ainsi que d'autres données (en vol ou non ajustées), l'équipage de conduite doit être informé de la nature des résultats;
    - v) l'application doit clairement faire la distinction entre les entrées saisies par l'utilisateur et les valeurs par défaut ou celles qui sont importées d'autres systèmes de l'aéronef;
    - vi) la marque de queue de l'aéronef doit être clairement affichée à l'intention de l'équipage de conduite lorsque des différences significatives existent entre les marques de queue. Si les marques de queue sont associées à différentes sous-

- flottes, la sous-flotte sélectionnée doit être clairement affichée à l'intention de l'équipage de conduite;
- vii) des règles de saisie devraient être définies de sorte qu'il soit difficile d'entrer les données dans des champs inappropriés de la HMI;
  - viii) la HMI devrait accepter des données ayant des paramètres se situant à l'intérieur de l'enveloppe opérationnelle de l'aéronef approuvée par l'exploitant (généralement plus restrictive que le domaine de vol certifié). Il conviendrait de prendre en compte la plausibilité des résultats qui se situent à l'intérieur de l'enveloppe AFM, mais en dehors des conditions d'exploitation normales;
  - ix) toutes les hypothèses de calcul des TALP (p. ex., utilisation des inverseurs de poussée, poussée/puissance pleine ou réduite) devraient être clairement affichées. Les hypothèses utilisées pour les calculs devraient être au moins aussi claires pour le pilote que le serait toute information semblable présentée sous forme tabulaire;
  - x) la HMI devrait informer le pilote lorsque les données saisies donnent lieu à une opération irréalisable (par exemple, une marge d'arrêt négative);
  - xi) l'utilisateur devrait être capable de modifier facilement les données saisies, en particulier pour tenir compte des changements de dernière minute;
  - xii) les résultats de calcul devraient être affichés en même temps que les paramètres de saisie utilisés pour le calcul;
  - xiii) toute restriction spéciale/LME/LEC en vigueur devrait être clairement affichée et compréhensible;
  - xiv) en cas de choix de pistes multiples, les résultats devraient être clairement associés à la piste sélectionnée;
  - xv) les changements apportés par le pilote aux données sur les pistes doivent être clairement affichés et faciles à reconnaître.
- b) Comme la mise au point, la mise à l'essai et l'approbation des HMI exigent des investissements considérables, les intégrateurs de systèmes et les exploitants sont encouragés à évaluer la possibilité d'avoir recours à des HMI existantes avant d'en mettre au point eux-mêmes une nouvelle. Il est aussi recommandé d'examiner périodiquement la HMI en vue de repérer les erreurs humaines courantes non prévues, en particulier celles touchant les cas d'utilisation spécifiques de l'exploitant, qui exigent des changements ou des améliorations de la conception.
  - c) Toute HMI nouvelle ou modifiée doit faire l'objet d'un essai exhaustif.
  - d) Lorsqu'une modification importante est apportée à une HMI, l'exploitant doit précéder à une autre évaluation des risques.

### **Contrôle des applications de calcul des performances de décollage et d'atterrissage et du poids et centrage**

- 1) Des calculs précis TALP ou du P et C sont essentiels pour le fonctionnement sûr de l'aéronef. Les applications logicielles OEPP peuvent être des outils efficaces afin d'effectuer ces calculs. Les applications logicielles OEPP qui utilisent des algorithmes mathématiques ou des modules de calcul doivent être soigneusement vérifiées avant d'être approuvées pour une utilisation opérationnelle

- 2) Les applications logicielles conçues pour effectuer des calculs TALP et P et C doivent utiliser des données provenant de l'AFM ou d'autres sources appropriées, jugées acceptables par TCAC
- 3) Les essais d'applications logicielles devraient être effectués avec l'application s'exécutant sur un périphérique matériel et système d'exploitation représentatif.
- 4) Une évaluation appropriée de l'application OEPP de TALP ou du P et C comprend des essais documentés qui vérifient la précision des calculs, l'interface de l'utilisateur et l'intégration de l'environnement au complet. La portée des essais et de la documentation de soutien devrait refléter la complexité et la fonctionnalité de l'application mise à l'essai.
- 5) *Contrôle d'exactitude des calculs.* Essais conçus pour vérifier comment une application calcule des résultats TALP et P et C qui correspondent aux données de l'AFM ou les données consultatives fournies par le constructeur de l'aéronef.
  - a) De nombreux paramètres de saisie influent sur les résultats des applications de calcul des TALP, donc il est impossible de vérifier l'exactitude de tous les résultats possibles. Les cas d'essai devraient être définis de façon à bien englober le domaine d'opérations de l'aéronef au moyen d'un échantillon représentatif des conditions prévues pour les applications de calcul des TALP (p. ex., état de la piste, pente de la piste, vent, température, altitude-pression, franchissement d'obstacle, et configurations d'aéronef, y compris les défaillances et leurs incidences sur les performances, etc.).
  - b) De nombreux paramètres de saisie influent également sur les résultats des applications de calcul du P et, donc il est impossible de vérifier l'exactitude de tous les résultats possibles. Les cas d'essai devraient être définis de façon à bien englober le domaine d'opérations de l'aéronef au complet au moyen d'un échantillon représentatif des conditions prévues pour les applications de calcul du P et C (p. ex., tableaux de charge de carburant, y compris les différentes densités de carburant ou la densité de carburant réelle, si elle est connue, les tableaux de charge passager, les tableaux de charge de fret, et les charges de fret uniques ou spéciales).
  - c) Les cas d'essai devraient également être définis de façon à bien englober un échantillon représentatif des aéronefs d'un exploitant (p. ex., différents types, modèles, configurations et modifications d'aéronef).
  - d) Les cas d'essai devraient comprendre une vérification détaillée permettant de déterminer que l'application produit des résultats qui correspondent aux résultats découlant de méthodes précédemment approuvées par TCAC ou qui sont constants par rapport à ces résultats.
  - e) Les demandeurs devraient fournir une explication des méthodes utilisées pour l'évaluation d'un nombre suffisant de points de contrôle en ce qui concerne la conception de leurs applications logicielles et des bases de données.
  - f) Les cas d'essai devraient démontrer que l'application est stable et produit des résultats constants chaque fois que les mêmes paramètres sont saisis pour un processus donné.
  - g) Les essais devraient être acceptables pour TCAC.
- 6) *Contrôle d'interface d'utilisateur.* Essais conçus pour vérifier l'acceptabilité de l'interface d'utilisateur de l'application.
  - a) Les cas d'essai devraient être définis de façon à démontrer la conformité avec les exigences relatives à la HMI à la disposition 3 (a).

- b) Les cas d'essai devraient être définis de façon à démontrer que l'application fournit une réponse de système raisonnable lorsque des valeurs erronées sont saisies par inadvertance.
  - c) Les cas d'essai devraient être définis de façon à démontrer que l'application fournit des résultats faciles à interpréter ou des messages/instructions d'erreur en cas de saisie de valeurs erronées (valeurs en dehors de l'enveloppe, mauvaise combinaison d'entrées, etc.).
  - d) Les cas d'essai devraient être définis de façon à démontrer que la saisie de valeurs erronées n'entraîne pas la défaillance de l'application ni la place dans un état qui exigerait des compétences ou des procédures spéciales pour al remettre en état de fonctionnement.
- 7) *Contrôle d'intégration opérationnelle.* Essais qui démontrent que l'application fonctionne correctement dans l'environnement opérationnel dans lequel l'application OEPP doit être utilisée.
- a) Des essais de cas démontrant que l'application fonctionne correctement sur la plateforme OEPP devraient être définis.
  - b) Des essais de cas démontrant que l'application ne crée pas d'interférences avec les autres applications OEPP ou systèmes d'aéronef ou vice versa devraient être définis.
  - c) Des essais de cas démontrant que l'application interagit correctement avec les autres applications, au besoin (p. ex., performance au décollage, à l'aide des résultats fournis par l'application de calcul de la masse et du centrage), devraient être définis.

### Procédures, gestion et formation

- 1) L'évaluation des applications OEPP qui calculent les données de TALP et du P et C devrait prendre en compte les autres processus, procédures et a formation à l'appui de l'utilisation de l'application.
- a) Procédures d'utilisation en situation normale
    - i) Les procédures devraient assurer l'utilisation correcte des applications OEPP qui calculent les données de TALP et du P et C. Les procédures devraient s'appliquer à l'équipage de conduite et au personnel au sol (régulateurs de vol, agents d'opérations de vol, personnel d'exploitation, etc.) qui peuvent avoir des rôles définis dans l'utilisation des applications.
    - ii) Les données TALP et P et C devraient être calculées de façon indépendante et contrevérifiées par les deux pilotes. Lorsqu'un système de régulation, décrit à l'Annexe 6, partie 1, chapitre 3 de l'OACI, est utilisé pour le contrôle et la supervision des vols, le régulateur de vol (ou les autres membres du personnel au sol affectés) devrait vérifier quels résultats se situent à l'intérieur des limites de fonctionnement. Tout écart devrait faire l'objet de discussions avant de permettre l'utilisation opérationnelle des résultats. Tous les documents relatifs au P et C devraient être accessibles au régulateur ou à la personne au sol responsable du contrôle et de la supervision du vol avant le décollage.
  - b) Procédures d'utilisation en situation anormale
    - i) Les procédures devraient assurer le maintien d'un haut niveau de sécurité conforme avec les hypothèses utilisées pour l'évaluation des risques de l'OEPP en cas de la perte de fonctionnalité de l'OEPP (p. ex., la défaillance d'une seule application ou la panne d'un dispositif hébergeant l'application).

- c) Procédures de sûreté
  - i) L'application ainsi que les données doivent faire l'objet d'un contrôle de leur intégrité et être protégées contre toute manipulation non autorisée, p. ex., par la vérification des valeurs du total de contrôle au démarrage du système EFB et avant chaque opération de calcul.
- d) Formation
  - i) La formation doit mettre l'accent sur l'importance d'exécuter tous les calculs des TALP et P et C en conformité avec les SOP de sorte qu'on puisse s'assurer que les calculs sont totalement indépendants. Par exemple, un pilote ne devrait pas annoncer les valeurs à saisir dans l'interface HMI des applications de calcul des performances, car en cas d'erreur, les deux calculs pourraient produire les mêmes résultats trompeurs.
  - ii) La formation devrait porter notamment sur les contre-vérifications (avec les données d'avionique ou du plan de vol) et les méthodes de vérification des erreurs aberrantes (p. ex., « sans calcul ») qui peuvent être utilisées par les pilotes pour repérer les erreurs d'ordre de grandeur, comme la saisie de la poids sans carburant (ZFW) au lieu du poids au décollage (TOW) ou la transposition de chiffres.
  - iii) La formation devrait souligner que l'utilisation des OEPP vise à faciliter le calcul des TALP et du P et C et n'élimine pas la nécessité pour les pilotes d'avoir de bonnes connaissances en matière de performance.
  - iv) L'utilisation des EFB peut donner lieu à l'introduction de nouvelles procédures (p. ex, l'utilisation de plusieurs valeurs de braquage des volets au décollage) ; les pilotes devraient alors recevoir une formation en conséquence.
- e) Gestion des applications OEPP de calcul des performances de décollage et d'atterrissage et de M et C
  - i) Les responsabilités relevant de la gestion des TALP et du P et C et de la gestion des OEPP devraient être claires et bien documentées. Une ou plusieurs personnes désignées ayant reçu une formation suffisante devraient assumer la responsabilité d'assurer le soutien des outils associés aux performances. Cette personne ou ce groupe doit avoir une connaissance exhaustive des règlements en vigueur, des données de TALP et P et C et des logiciels de calcul des TALP et P et C (p. ex., modules SCAP) utilisés sur les systèmes OEPP.

### Applications de cartes électroniques

- 1) Introduction
  - a) Il s'agit d'une application logicielle EFB qui permet l'affichage d'informations nécessaires à la navigation et à la planification et la surveillance des routes ainsi que l'affichage de cartes d'aérodrome et de navigation à vue et aux instruments.
- 2) Considérations pour les applications de cartes électroniques
  - a) les cartes aéronautiques électroniques doivent offrir, au minimum, un niveau d'information et de convivialité comparable aux cartes sur papier;
  - b) dans le cas des cartes d'approche, l'application logicielle EFB devrait pouvoir afficher l'intégralité de la procédure d'approche aux instruments sur un même écran, en offrant un degré de lisibilité et de clarté équivalent à celui des cartes sur papier;

- c) l'écran EFB peut ne pas permettre l'affichage de toute la carte (diagramme d'aéroport, procédures de départ et d'arrivée, etc.) lorsque celle-ci représente l'agrandissement d'un plan détaillé;
- d) les fonctions panoramique, zoom, défilement et rotation sont permises;
- e) dans le cas des cartes fondées sur les données, on devrait s'assurer que les symboles et les légendes demeurent clairement lisibles (p. ex., absence de chevauchement). On peut utiliser des couches de données comme moyen de désencombrement.

**Note :** Voir aussi l'Annexe 4 — Cartes aéronautiques, Chapitre 20 — Affichage de cartes aéronautiques électroniques — OACI.

### **Système de caméra d'aide au roulage (TACS)**

- 1) Description
  - a) Le système TACS est une application logicielle OEPP qui permet d'améliorer la conscience de la situation pendant la circulation au sol grâce à l'affichage d'images électroniques en temps réel de l'extérieur de l'aéronef.
- 2) Considérations pour le système TACS :
  - a) les images reçues doivent être affichées en direct, en temps réel et sans décalage dans le temps apparent;
  - b) la qualité d'image doit être adéquate dans toutes les conditions de lumière ambiante prévues;
  - c) lorsque des aides visuelles associées aux dimensions de l'aéronef et au virage (rayon de virage, largeur de la voie du train principal, etc.) sont affichées, l'exactitude de l'information donnée au pilote devrait être vérifiée;
  - d) l'application peut être connectée à un ou plusieurs systèmes de vision installés. Ces systèmes de vision comprennent les caméras à rayons visibles, les capteurs infrarouges à vision frontale et les intensificateurs d'images en basse lumière;
  - e) les exploitants devraient établir des SOP sur l'utilisation des TACS. La formation devrait souligner que les TACS doivent être utilisés comme ressource complémentaire et non comme moyen principal de navigation au sol ou d'évitement des obstacles;
  - f) l'utilisation de TACS ne devrait pas occasionner la désorientation du pilote.

### **Affichage de cartes aéroportuaires défilantes (AMMD)**

- 1) Description
  - a) La présente section donne des renseignements sur la façon de démontrer le caractère sécuritaire des opérations faisant appel à des applications AMMD hébergées sur les OEPP.
  - b) Les applications OEPP AMMD avec symbole de position propre sont conçues pour aider les équipages de conduite à s'orienter à la surface de l'aéroport, et ainsi, permettre au pilote d'avoir une meilleure conscience de la situation pendant la circulation au sol. La fonction AMMD ne doit pas être utilisée comme moyen principal de navigation au sol, et doit être réservée aux manœuvres au sol seulement.

- c) L'application AMMD a pour fonction d'indiquer la position de l'aéronef et le cap (lorsque le symbole de position propre est directionnel) sur les cartes dynamiques. Ces cartes représentent sous forme de graphique les pistes, les voies de circulation et les autres entités des aéroports à l'appui de la circulation au sol et des opérations connexes. L'application peut aussi donner aux équipages des avertissements au sujet des conditions potentiellement dangereuses, comme l'entrée par inadvertance sur une piste.
- 2) Considérations relatives à l'AMMD :
- a) les applications AMMD ne doivent pas être utilisées comme moyen principal de navigation au sol ; le recours aux procédures normales et l'observation visuelle directe par la fenêtre du poste de pilotage demeurent les principaux moyens de manœuvre au sol;
  - b) l'erreur de système total, de bout en bout, devrait être spécifiée et caractérisée par le créateur du logiciel AMMD, le fournisseur de l'OEPP, le constructeur de l'équipement d'origine, etc. La précision devrait être suffisante pour garantir que le symbole de position propre est représenté sur la bonne piste ou voie de circulation;
  - c) l'application AMMD devrait offrir un moyen de compensation des erreurs d'orientation d'antenne liées à l'installation, p. ex., erreur longitudinale liée à la position d'une antenne GNSS par rapport au poste de pilotage;
  - d) le système devrait supprimer automatiquement le symbole de position propre lorsque l'aéronef est en vol (p. ex., poids sur les roues, contrôle de la vitesse) et que l'incertitude sur la position dépasse la valeur maximale définie;
  - e) l'application AMMD devrait pouvoir détecter toute perte ou dégradation des fonctions AMMD attribuables à des anomalies : altération de la mémoire, gel du système, latence, etc., en informer l'équipage de conduite et complètement supprimer la représentation des données de position propre;
  - f) la base de données AMMD devrait être conforme aux normes applicables à l'aviation (voir l'Annexe 6, Partie I, § 7.4 — Gestion électronique des données de navigation de l'OACI);
  - g) l'exploitant devrait examiner les documents et les données fournis par le créateur du logiciel AMMD et s'assurer que les exigences relatives à son installation sur la plateforme OEPP ont été respectées.
- 3) Formation des équipages de conduite
- a) L'exploitant devrait définir la formation nécessaire par suite de la mise en place d'une application AMMD, et inclure cette formation dans la formation globale sur les OEPP.
  - b) Le manuel d'exploitation ou le guide d'utilisation doit fournir suffisamment d'information aux équipages de conduite, y compris les limites et la précision du système et de toutes les procédures connexes.

### Listes de vérifications électroniques (ECL)

- 1) Description
- a) Une ECL est une application OEPP qui affiche les listes de vérifications à l'équipage de conduite au moyen d'une OEPP.
  - b) Ces directives sont applicables aux éléments suivants :

- i) les ECL affichant des renseignements précomposés ou comportant une HMI particulière pour l'affichage des renseignements selon une manière optimisée pour l'équipage de conduite;
  - ii) les ECL ayant ou non la capacité d'interagir avec le pilote pour enregistrer la réalisation des mesures et des listes de vérifications;
  - iii) les ECL n'ayant pas la capacité de traiter les données de l'aéronef (p. ex., les ECL indépendantes) (la capacité de traitement des données de l'aéronef est plus importante et n'est pas traitée dans le présent manuel);
  - iv) les ECL affichant seulement les listes de vérifications en situation normale (les listes de vérifications et procédures en situation non normale ou anormale sont plus importantes et ne sont pas traitées dans le présent manuel).
- c) Les autres fonctionnalités des ECL, comme celles précisées dans la liste ci-dessous, peuvent être présentes. Dans un tel cas, il incombe à TCAC d'établir la base de conformité applicable.
- i) Si l'ECL reçoit des renseignements de l'aéronef (les données captées, comme l'état de système d'aéronef, les positions de commutateur). L'état de l'élément capté peut être reflété dans la liste de vérifications. Par exemple, si une mesure d'une liste de vérifications indique qu'un bouton devrait être enfoncé et que les capteurs de l'aéronef captent l'enfoncement du bouton, l'affichage de la liste de vérifications indiquera que la mesure a été accomplie.
  - ii) Si le contenu de l'ECL comprend les listes de vérifications et procédures en situation non normale (en situation anormale ou en cas d'urgence).
- 2) Conception de la HMI et paramètres liés aux facteurs humains
- a) Le système ECL (matériel, logiciel) devrait assurer au moins le même niveau d'accessibilité, d'utilité et de fiabilité qu'une liste de vérifications en format papier.
  - b) Considérations liées à la HMI et aux facteurs humains
    - i) Le délai d'accès à la liste de vérifications ne devrait pas être supérieur à celui pour une liste de vérifications en format papier.
    - ii) Toutes les listes de vérifications devraient être facilement accessibles aux fins de consultation ou d'examen.
    - iii) Les mesures prises par un pilote indiquées par une ECL devraient être identiques à celles indiquées dans une liste de vérifications en format papier.
    - iv) Le pilote devrait clairement reconnaître les éléments des listes de vérifications qui sont pertinents pour le fonctionnement de l'aéronef sur le plan de la sécurité, et ceux qui sont de type supplémentaire.
    - v) Les listes de vérifications devraient être présentées conformément à la séquence normale de vol.
    - vi) Le titre de la liste de vérifications devrait toujours être affiché de manière distincte durant l'utilisation de la liste.
    - vii) L'existence de contenu masqué de liste de vérifications devrait être indiquée.
    - viii) La fin de chaque liste de vérifications devrait être clairement indiquée.
    - ix) L'effet du passage d'une ECL à d'autres applications OEPP sur le même matériel devrait être évalué.



- c) Paramètres additionnels liés à la HMI et aux facteurs humains pour les ECL ayant la capacité d'interagir avec le pilote pour enregistrer la réalisation des mesures et des listes de vérifications :
  - i) l'ECL devrait fournir un aperçu de la liste de vérifications affichant les listes de vérifications achevées et celles qui ne le sont pas;
  - ii) l'ECL devrait afficher l'état de réalisation des éléments d'une liste de vérifications;
  - iii) au besoin, il devrait être possible de recommencer une liste de vérifications. L'équipage devrait pouvoir réinitialiser la liste de vérifications au moyen d'une étape de vérification pour confirmer la réinitialisation.
  - iv) au besoin, il devrait être possible de décocher un élément dans une liste de vérifications.
  
- 3) Procédures à suivre par l'équipage de conduite
  - a) L'exploitant devrait prendre en compte l'effet sur la charge de travail des pilotes lorsqu'il détermine la méthode d'utilisation de l'ECL.
  - b) Les procédures à suivre par l'équipage de conduite devraient être établies pour :
    - i) veiller à ce que l'équipage de conduite vérifie la validité de la base de données de l'ECL avant son utilisation;
    - ii) définir la procédure de secours en cas de perte de l'ECL durant le vol de manière à assurer l'accès aux listes de vérifications en tout temps (p. ex., inclure des scénarios sur les pannes d'alimentation, les mauvais fonctionnements de logiciel, etc.).
  
- 4) Administration
  - a) L'exploitant devrait également établir un processus uniforme et méthodique pour la modification des données de l'ECL et la transmission et la mise en œuvre de données mises à jour dans les OEPP. Ces processus devraient comprendre une méthode de vérification de l'applicabilité de la base de données par rapport aux aéronefs individuels dans la flotte de l'exploitant.
  - b) Les données d'ECL générées automatiquement devraient :
    - i) être concises, simples, claires et sans ambiguïté;
    - ii) assurer une uniformité entre les données fournies par le constructeur d'aéronef et les celles personnalisées par l'exploitant (p. ex., langue, terminologie, acronymes).
  
- 5) Formation de l'équipage de conduite et documentation
  - a) L'exploitant devrait définir une formation spécifique à suivre par l'équipage de conduite en soutien à la mise en œuvre d'une ECL. Celle-ci devrait être intégrée dans le programme de formation global sur l'OEPP. Le manuel d'utilisation ou le guide de l'utilisateur devraient fournir des renseignements suffisants aux équipages de conduite, notamment les limites du système et toutes les procédures connexes.

**Conditions météorologiques en vol (IFW)**

- 1) Définition
  - a) Les conditions météorologiques en vol (IFW) sont une fonction de l'OEPP qui permet à l'équipage d'accéder aux renseignements météorologiques.
  
- 2) Utilisation prévue et limitations
  - a) L'ajout de la fonction IFW est complémentaire aux renseignements exigés en vertu de l'Annexe 3 de l'OACI et ne les remplace pas. Cette fonction devrait permettre une amélioration de la connaissance de la situation et aider l'équipage de conduite à prendre des décisions stratégiques.
  - b) L'application IFW pourrait être utilisée pour accéder les renseignements exigés à bord (p. ex., les données du centre national de prévisions de zone [CMPZ]), ainsi que les renseignements météorologiques supplémentaires.
  - c) L'utilisation des IFW ne devrait pas être critique pour la sécurité ni nécessaire pour le vol.
  - d) Pour ne pas être critique pour la sécurité, l'IFW ne devrait pas être utilisé pour appuyer les décisions tactiques et/ou remplacer les systèmes d'aéronef certifiés (p. ex., le radar météorologique).
  - e) Les renseignements provenant de la documentation de vol officielle ou des systèmes d'aéronef principaux devraient toujours avoir préséance en cas de contradiction avec les renseignements IFW.
  - f) Les renseignements météorologiques dans les applications IFW peuvent être superposés sur une carte aéronautique ou une carte géographique, ou ils peuvent être représentés de manière indépendante (p. ex., tracés radar, images satellitaires, etc.).
  
- 3) Considérations relatives aux renseignements météorologiques
  - a) Les renseignements météorologiques peuvent être prévus ou observés, et ils peuvent être mis à jour au sol ou en vol. Ils devraient être fondés sur les données de fournisseurs de services météorologiques certifiés ou d'autres sources fiables évaluées par l'exploitant.
  - b) Les renseignements météorologiques fournis à l'équipage de conduite devraient être aussi uniformes que possible avec ceux fournis aux utilisateurs de renseignements météorologiques d'aviation basés au sol (p. ex., centre des opérations d'une compagnie aérienne, régulateur, etc.), afin d'établir une connaissance de la situation commune et de faciliter un processus décisionnel collaboratif.
  
- 4) Considérations relatives à l'affichage
  - a) Les renseignements météorologiques devraient être présentés à l'équipage de conduite selon un format qui convient au contenu des renseignements; une représentation graphique est souhaitable lorsque pratique.

La représentation devrait comprendre les éléments suivants :

    - i) le type de renseignements figurant dans les renseignements météorologiques (c.-à-d., observation ou prévision);
    - ii) l'actualité ou l'âge et la période de validité des renseignements météorologiques;
    - iii) les renseignements nécessaires pour l'interprétation des renseignements météorologiques (p. ex., légende);

- iv) des indications positives et claires des renseignements ou données manquants pour que l'équipage de conduite puisse déterminer les régions contenant de l'incertitude lorsqu'il prend des décisions sur l'évitement des conditions météorologiques dangereuses.
  - b) Si les renseignements météorologiques sont superposés sur des cartes aéronautiques, une attention particulière devrait être accordée aux questions liées à la HMI afin d'empêcher les effets négatifs sur les fonctions de carte de base.
  - c) Les renseignements météorologiques peuvent nécessiter un reformatage pour être utilisés dans le poste de pilotage afin de tenir compte de la taille de l'affichage ou de la technologie de représentation. Toutefois, tout reformatage des renseignements météorologiques devrait préserver la géolocalisation et l'intensité des conditions météorologiques, peu importe la projection, la mise à l'échelle ou tout autre type de traitement.
  - d) L'affichage d'IFW devrait respecter autant que possible la philosophie de conception du poste de pilotage relativement à l'emplacement des titres, l'emplacement et la représentation visuelle des légendes, la taille des éléments, le marquage et les styles de texte, etc.
  - e) Il est recommandé que l'IFW puisse afficher les renseignements météorologiques liés à la route ou au plan de vol opérationnel afin de faciliter l'interprétation des renseignements prévus.
- 5) Formation et procédures
- a) L'exploitant doit préciser des procédures d'utilisation normalisées précisant l'utilisation des renseignements d'IFW.
  - b) Une formation adéquate devrait être assurée pour l'utilisation des IFW. Cette formation devrait traiter des éléments suivants :
    - i) les limitations des IFW, notamment celles présentées à la disposition (2);
    - ii) la latence des renseignements météorologiques observés et les dangers associés à l'utilisation de vieux renseignements.
    - iii) les renseignements d'IFW information qui vont au-delà des exigences de l'Annexe 3 de l'OACI complètent les renseignements exigés;
    - iv) l'utilisation de l'application;
    - v) les différents types de renseignements affichés (c.-à-d., prévision ou observation);
    - vi) la symbologie (p. ex., symboles, couleur).
    - vii) l'interprétation des renseignements météorologiques;
    - viii) la détermination des échecs (p. ex., liaisons montantes inachevées, pannes de liaison de données, renseignements manquants);
    - ix) l'évitement de la fixation;
    - x) la gestion de la charge de travail.