



MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS

*Liberté
Égalité
Fraternité*



APPROBATION EFB

Guide

Direction de la sécurité de l'Aviation civile
Direction technique navigabilité et opérations
Édition n° 2
Version n° 2
Publiée le 30 avril 2025



Gestion documentaire

Historique des révisions

Edition et version	Date	Modifications
Ed1 v0	14/12/2016	Création
Ed1 v1	01/02/2018	Précisions apportées sur la conformité aux tests EMI (7.1.1.1) Précision sur le lien entre les tests sur support non-certifiés et l'étude de risque Ajout d'une précision sur les procédures de cross check et gross-error check (7.2.1) Ajout en annexe de checklists de composition de dossier
Ed2 v0	12/09/2019	Prise en compte du SPA.EFB.100
Ed2 v1	30/06/2023	Ajout chapitre 4 « Définitions, éligibilité et classification des applications EFB » Ajout Annexe 1 « Eligibilité et classification d'une application candidate EFB » Ajout Annexe 3 « Validation d'une application de calcul de performances – module de calcul – hélicoptère » Précisions et mises à jour : • (§5) Phase d'évaluation opérationnelle en ligne et demande d'approbation définitive • (§8) Démonstration de conformité ; • (§8.1.4) Signature électronique • (Annexe 3) Validation d'une application de calcul de performances hélicoptères • (Annexe 4) Matrice de conformité et prise en compte applications IFW/météo réglementaire, ownship position et COTS GNSS; • (Annexe 5) Points d'attention IHM « ownship position »
Ed2 v2	30/04/2025	Prise en compte de l'AMOC FR N°55 (§5.2) Prise en compte du SIB 2024-14 Ajout chapitre §4.« Applications d'aide à l'optimisation du profil de vol » et annexe 6 « Classification applications optimisation de profil de vol » Ajout de précisions pour la classification des CRM électroniques (§4)

Approbation du document

Nom	Responsabilité	Date	Visa
Adrien BOUVIER DSAC/NO/ST	Rédacteur	21/04/2025	Visa AB, validé électroniquement le 21/04/25
Richard AMY DSAC/NO/ST	Vérificateur	30/04/2025	Visa RA, validé électroniquement le 30/04/25
Carole LENCK DSAC/NO	Approbateur	30/04/2025	Visa CL, validé électroniquement le 30/04/25

Pour tout commentaire ou suggestion à propos de ce guide, veuillez contacter la direction de la sécurité de l'aviation civile à l'adresse suivante : dsac-ext-operations-bf@aviation-civile.gouv.fr

Propriété intellectuelle

Ce document est mis à disposition sous « Licence Ouverte » dans sa version 2.0 (etalab-2.0).



LICENCE OUVERTE
OPEN LICENCE

Sommaire

Gestion documentaire.....	2
Sommaire.....	5
Glossaire.....	6
1. Préambule	7
2. Références réglementaires.....	8
3. Autorité en charge	9
4. Définitions, éligibilité et classification des applications EFB.....	10
5. Processus d'approbation.....	12
5.1. Phase 1 : Dépôt du dossier de demande d'approbation temporaire	13
5.2. Phase 2 : Evaluation opérationnelle en ligne	13
5.3. Phase 3 : Dépôt du dossier de demande d'approbation définitive	13
6. Composition du dossier.....	15
7. Matrice de conformité	15
8. Démonstration de conformité	17
8.1. Tests du hardware et du support de fixation.....	17
8.1.1. Tests EMI - interférences électromagnétiques.....	17
8.1.2. Batteries	17
8.1.3. Alimentation électrique	18
8.1.4. Tests environnementaux	18
8.1.5. Caractéristiques et placement des écrans	18
8.1.6. Aspect connectivité à l'aéronef.....	18
8.1.7. Support de fixation	18
8.2. Evaluation IHM et considérations facteurs humains.....	20
8.3. Vérification et Validation des données de sorties des applications de calcul du devis de masse et centrage et de calcul de performances	20
8.4. Signature électronique.....	22
8.5. Etude de sécurité / Evaluation opérationnelle des risques	23
8.5.1. Risque lié aux batteries Lithium	24
8.6. Amendements à la documentation de l'exploitant	24
8.6.1. Procédures équipages	24
8.6.2. Conditions de dispatch / limitations	25
8.6.3. Formation équipage	26
8.6.4. Administration et politique EFB	26
8.6.5. Surveillance de la conformité	27
8.6.6. Gestion des changements / mises à jour	28
Annexe 1 : Éligibilité et classification d'une application candidate EFB	29
Annexe 2 : Validation d'une application de calcul de performances - module de calcul – Avion	30
Annexe 3 : Validation d'une application de calcul de performances – module de calcul – Hélicoptère.....	32
Annexe 4 : Matrice de conformité	35
Annexe 5 : Checklists de composition de dossier de demande d'approbation	44

Glossaire

AFM	Aircraft Flight Manual
AID	Aircraft Interface Device
AMMD	Airport Moving Map Display
C-PED	Controlled Personal Electronic Device
COTS	Commercial Off The Shelf
CRM	Compte Rendu Matériel
EFB	Electronic Flight Bag
EFF	Electronic Flight Folder
EMI	Electro-magnetic interference
ICA	Instructions for Continued Airworthiness
IFW	In Flight Weather
IHM	Interface Homme Machine
MDL	Master Data List
MDM	Mobile Device Management
MMEL	Master Minimum Equipment List
OSP	Ownship Position
OEM	Original Equipment Manufacturer
PED	Portable Electronic Device
QRH	Quick Reference Handbook
SB	Service Bulletin
SCAP	Standard Computerized Aircraft Performance
STC	Supplemental Type Certificate
TCH	Type Certificate Holder
T-PED	Transmitting Personal Electronic Device
W&B	Weight & Balance

1. Préambule

L'Electronic Flight Bag (EFB) ou sacoche de vol électronique est un système électronique embarqué en cockpit, à l'intention de l'équipage de conduite dont les fonctionnalités se substituent à celles traditionnellement remplies par l'usage de documentation papier telle que les cartes de navigation, le manuel d'exploitation, les calculs de performances. L'EFB peut également disposer de fonctionnalités additionnelles, non remplies par la documentation papier, telles que l'affichage de la position aéronef sur les cartes de navigation.

L'introduction et l'utilisation d'un EFB à bord ne doit pas dégrader les performances des systèmes ou équipements de l'aéronef, ni la capacité des membres d'équipage de conduite à opérer l'aéronef en assurant un niveau de sécurité équivalent ou supérieur à l'utilisation de la documentation sous format papier. Ainsi, un des points clé du système est la désignation d'un Administrateur, responsable de toute la chaîne de production, de mise à jour et de transmission de l'information. Un autre point essentiel est la réalisation d'une analyse opérationnelle des risques (EFB risk assesment) couvrant chaque fonction attendue du système EFB qui devra être maintenue pendant l'intégralité du cycle de vie du produit pour refléter en tout temps la gestion des risques et barrières mises en place chez l'exploitant. L'exploitant devra démontrer que l'organisation et les procédures mises en œuvre garantissent que l'utilisation du système EFB est robuste, c'est-à-dire que l'accessibilité, la fiabilité et l'exploitabilité du système sont garanties.

L'exploitant devra également intégrer dans son programme de surveillance de la conformité l'intégralité du système EFB décrit plus haut.

Ce guide introduit les exigences applicables aux exploitants CAT dans le cadre de l'utilisation d'un système EFB et, plus particulièrement, pour le déploiement de certaines applications EFB dites de type B qui nécessitent une approbation préalable de la DSAC.

Le présent guide fixe des bonnes pratiques pouvant être considérées dans le cadre d'une exploitation NCC/NCO/SPO ou d'une exploitation CAT ne nécessitant pas d'approbation EFB, afin de répondre aux exigences applicables.

Il est à noter qu'il n'est pas nécessaire d'obtenir d'approbation pour l'utilisation d'applications de type B pour une exploitation hors CAT.

2. Références réglementaires

Règlement (UE) n°965/2012 modifié de la commission du 5 octobre 2012 (AIR-OPS), avec les AMC et GM associés dont :

ORO – SOUS-PARTIE GEN – EXIGENCES GÉNÉRALES

ORO.GEN.200 Système de Gestion

ORO – SOUS-PARTIE MLR – MANUELS, REGISTRES ET RELEVÉS

ORO.MLR.100 Manuel d'exploitation - généralités

ORO – SOUS-PARTIE FC – ÉQUIPAGE DE CONDUITE

ORO.FC.230 Formation de maintien des compétences et contrôle

CAT – SOUS-PARTIE GEN – EXIGENCES GÉNÉRALES

CAT.GEN.MPA.140 Appareils électroniques portatifs

CAT – SOUS-PARTIE GEN – EXIGENCES GÉNÉRALES

CAT.GEN.MPA.141 Utilisation d'EFB

CAT – SOUS-PARTIE GEN – EXIGENCES GÉNÉRALES

CAT.GEN.MPA.180 Documents, manuels et informations devant se trouver à bord

SPA – SOUS-PARTIE EFB – ELECTRONIC FLIGHT BAGS

SPA.EFB.100 Utilisation des EFB - Approbation opérationnelle

ALTMOC SPA.EFB.100(b)(3) : 2025-01-15 - AIROPS - AMOC FR N°55

NCC – SOUS-PARTIE GEN – EXIGENCES GÉNÉRALES

NCC.GEN.131 Utilisation d'EFB

NCO – SOUS-PARTIE GEN – EXIGENCES GÉNÉRALES

NCO.GEN.125 Utilisation d'EFB

SPO – SOUS-PARTIE GEN – EXIGENCES GÉNÉRALES

SPO.GEN.131 Utilisation d'EFB

3. Autorité en charge

Le service de la DSAC responsable du suivi du certificat de transporteur aérien de l'exploitant délivre l'approbation. Dans la suite du présent guide, on parlera de façon générique de « la DSAC ».

4. Définitions, éligibilité et classification des applications EFB

Un système EFB est composé d'une partie « Hardware », qui comprend la plate-forme électronique ainsi que les différentes interfaces (drivers stylet/clavier, alimentation électrique, station d'arrimage), et d'une partie « software » dédiée aux applications installées et utilisées au sein du cockpit.

Hardware

Un EFB installé est un EFB dont le hardware fait partie de la configuration certifiée de l'aéronef et satisfait les exigences de « navigabilité » applicables.

A l'inverse un EFB portable est un Portable Electronic Device (PED) dont une partie du hardware (principalement la plate-forme électronique) ne fait pas partie de la configuration certifiée de l'aéronef.

Software

La partie software d'un EFB peut contenir des applications certifiées, des applications EFB de type A et/ou B, ainsi que des applications diverses dites « miscellaneous ».

Une application certifiée est une application dont l'utilisation a été vérifiée et encadrée lors de la certification de l'aéronef et fait partie de la documentation du constructeur.

Une application EFB est une application déployée sur une plate-forme EFB (installée ou portable), qui ne fait pas partie de la certification de l'aéronef et qui est utilisée dans le cockpit par les équipages pour soutenir les opérations aériennes.

On considère que l'application EFB est :

- de type A lorsque le dysfonctionnement ou la mauvaise utilisation d'au moins une de ces fonctions (perte d'une fonction, sortie de données erronée non détectée...) n'a aucun impact sur la sécurité des vols;
- de type B lorsque le dysfonctionnement ou la mauvaise utilisation d'au moins une de ces fonctions (perte d'une fonction, sortie de données erronée non détectée...) a un impact limité à mineur (les conditions de défaillance mineures peuvent inclure une légère réduction des marges de sécurité ou des capacités fonctionnelles ou une légère augmentation de la charge de travail de l'équipage) sur la sécurité des vols et lorsque l'application ne remplace et/ou ne duplique pas un système ou une fonction requise par les règles de navigabilité, les règlements d'emport équipements et les règles opérationnelles;
- inéligible lorsqu'elle ne rentre pas dans les critères de classification d'une application EFB de type A ou de type B et lorsqu'au moins un de ses cas de pannes a une conséquence supérieure à mineure sur la sécurité des vols.

Une application installée sur une plate-forme EFB et composée uniquement de fonctions qui ne sont pas utilisées pour soutenir les opérations aériennes (boîtes mails personnelles, applications utilisées uniquement par les agents sols, navigateurs webs non utilisés à des fins opérationnelles) est une application miscellaneous et ne doit pas être considérée comme une application EFB.

Classification des applications et décomposition fonctionnelle

Une application EFB peut contenir à la fois des fonctions EFB de type B, des fonctions de type A et des fonctions miscellaneous.

Le déploiement d'une application non certifiée au sein de l'aéronef nécessite donc une pré analyse de la part de l'exploitant pour déterminer si l'application (et les fonctions la composant) doit être considérée comme une application EFB ou non, de type A ou B, si elle est éligible et quelle est la procédure à appliquer vis-à-vis de la DSAC. Pour ce faire, il est nécessaire de décomposer l'application en fonctions principales couvrant l'intégralité du périmètre de l'application. Le niveau de détails attendu dans la description de ces fonctions est laissé à l'analyse de l'exploitant mais devrait respecter les règles ci-dessous :

- une fonction EFB devrait pouvoir se limiter à la réalisation d'une seule tâche en vol par les équipages (fonction de calcul de performances décollage au dispatch, calcul de performances atterrissages au dispatch, calcul de performances atterrissages en route, etc...) ;
- la description d'une fonction EFB devrait être suffisamment détaillée pour supporter efficacement l'étude de risques et notamment, l'évaluation de chaque barrière de prévention ou d'atténuation mise en place ;
- chaque fonction EFB composant l'application devrait être définie et comprendre :
 - la définition des données et/ou services qui sont proposés aux équipages,
 - les phases de vol et le type d'opérations pendant lesquelles la fonction sera utilisée,
 - le caractère primaire (informations qui peuvent être utilisées sans nécessité de vérifier ou cross-checker l'information), secondaire (informations considérées comme primaires en conditions dégradées) ou supplémentaire (informations qui doivent être vérifiées avec une autre source de référence) doit être spécifié,
 - les moyens primaires/secondaires qui sont remplacés ou complétés par la fonction ainsi que les exigences réglementaires qui sont couvertes par cette fonction.

Lorsque la décomposition fonctionnelle est réalisée et complète, chaque fonction doit passer par le processus de classification et d'éligibilité pour déterminer la nature de l'application considérée.

L'AMC2 CAT.GEN.MPA.141 fournit un ensemble de fonctions qui ont été identifiées comme étant de type A par l'EASA et l'AMC3 CAT.GEN.MPA.141 fournit un ensemble de fonction identifiées de type B.

Dans le cas où une fonction composant l'application n'est pas listée dans ces AMCs ou que l'évaluation de l'exploitant n'est pas alignée avec la classification de l'EASA (fonction type B selon l'EASA considérée comme de type A par l'exploitant), il est nécessaire d'appliquer le processus de classification complet décrit en AMC1 CAT.GEN.MPA.141 et détaillé en Annexe 1 : Eligibilité et classification d'une application candidate EFB de ce guide.

Compte rendu matériel (CRM) électronique

Certains développeurs proposent des applications de CRM électronique (technical logbook).

L'AMC2 CAT.GEN.MPA.141(b) introduit cette notion de CRM électronique dans la liste des applications de type A et cible uniquement les applications d'affichage d'information sans saisie de données ("Browsers that display") ne concernant que des données utilisées par le pilote dans sa préparation du vol ("flight crew view thereof").

A titre d'exemple, les application EFB de CRM électronique qui offrent des fonctions permettant :

- la saisie d'information par les pilotes ;
- la synchronisation de données avec l'organisme de gestion de navigabilité ;

ne remplissent pas les conditions d'une catégorisation en applications de type A décrites dans l'AMC2.

Dans ce cas l'exploitant démontre que l'application peut être considérée de type A ou B au travers de son étude de risque ainsi que du processus décrit dans l'AMC1 CAT.GEN.MPA.141 et fournit les éléments de démonstration à la DSAC dans un dossier METEOR.

La prise en compte du Position Paper de l'IATA « [A Roadmap for an Airline Implementation of Electronic Logbook / Technical Log 1st Edition – April 2024](#) » et la conformité aux sections 2 à 5 sont un moyen acceptable et recommandé pour soutenir cette démonstration.

Le compte-rendu matériel électronique est un document critique pour la sécurité des vols et il est donc nécessaire d'obtenir une validation de la DSAC pour la classification de l'application préalable à tout déploiement EFB.

Il est rappelé que l'introduction d'un CRM électronique doit cependant toujours être approuvée au titre de la Part CAMO par l'OSAC quelle que soit la classification de l'application EFB et suivre la procédure de gestion des changements de l'opérateur conformément à l'ORO.GEN.130.

Affichage du dossier de vol électronique et documentation compagnie

La décomposition fonctionnelle des applications de dématérialisation de documents dépend principalement de la nature des documents dématérialisés et doit être suffisamment détaillée pour couvrir les risques spécifiques à chaque document (QRH, OFP, Notams, météo, ...).

Pour les fonctions d'affichage (lecture uniquement) de documents qui ne sont pas utilisées en moyens primaires l'exploitant peut utiliser le processus de classification et l'évaluation des risques pour démontrer que ces fonctions peuvent être considérées de type A.

Les fonctions permettant l'insertion de données par les équipages doivent faire partie de la décomposition fonctionnelle de ces applications.

QRH électronique

La dématérialisation du QRH électronique est une fonction de type B et doit faire l'objet d'une étude spécifique de la part de l'exploitant pour assurer :

- la disponibilité en conditions normales et anormales
- le format du QRH électronique (police, couleurs, wording, renvois automatiques, etc...)
- le suivi robuste des mises à jour auprès des équipages

Informations Météo

Il faut différencier les fonctions d'affichage de la météo en vol pour améliorer la conscience de la situation (« In Flight Weather application ») de celles dédiées à l'affichage des informations météo réglementaire (« Electronic Flight Folder ») conformément au CAT.GEN.MPA.180. Dans tous les cas ces fonctions doivent être considérées comme des fonctions de type B.

Applications d'aide à l'optimisation du profil de vol :

Les optimiseurs de profil de vol sont des applications EFB qui fournissent, en temps réel ou sur demande, des propositions et actions à destination des équipages permettant d'optimiser son vol en fonction de critères définis en entrée.

L'utilisation principale de ces applications est destinée à réduire la consommation carburant sur un vol ou une phase de vol mais ne se restreint pas à ce paramètre d'optimisation. Des optimisations en fonction du Cost Index, du temps de vol ou encore du carburant restant à bord existent également.

Ces applications ne doivent être utilisées ni comme un moyen primaire de navigation ni comme un moyen primaire de calcul du carburant réglementaire au sol et de gestion du carburant en vol.

Les cas de panne de ces applications et de chaque fonction EFB qui les composent ne peuvent pas être considérés comme sans conséquence sur la sécurité (« no safety effect ») et donc de type A sans une évaluation et une démonstration approfondie de l'exploitant.

Ainsi, ces applications devront être notifiées à la DSAC pour confirmer la classification en type A ou type B. préalablement au déploiement.

L'annexe 6 précise quelques points d'attention identifiés par la DSAC et qui doivent être traités dans le dossier de demande ainsi que des méthodes ou spécifications permettant de déterminer l'éligibilité et la classification de l'application.

5. Processus d'approbation

Pour une autorisation initiale d'utilisation d'un EFB supportant des applications de type B, pour toute nouvelle application de type B déployée ou pour tout changement nécessitant une approbation comme décrit dans le chapitre 8.6.6, le processus de délivrance de l'approbation se déroule en 3 phases :

- Phase 1 : Dépôt du dossier de demande d'approbation temporaire auprès de la DSAC ;
- Phase 2 : Phase d'évaluation opérationnelle en ligne ;
- Phase 3 : Dépôt du dossier de demande d'approbation définitive auprès de la DSAC.

L'utilisation d'applications de type B sur un EFB installé rentre dans le cadre de la présente demande d'autorisation.

5.1. Phase 1 : Dépôt du dossier de demande d'approbation temporaire

Une demande d'autorisation temporaire pour l'utilisation d'un EFB est accompagnée d'un dossier comprenant les éléments listés dans la partie 6 « Composition du dossier ».

Suite à l'instruction du dossier, la DSAC délivre une autorisation temporaire à l'exploitant afin de procéder à la phase 2 – Phase d'évaluation opérationnelle en ligne.

Le dossier déposé en phase 1 couvre le fonctionnement nominal de l'EFB une fois l'approbation définitive obtenue ainsi que les conditions de réalisation de l'évaluation opérationnelle en ligne détaillée ci-dessous.

5.2. Phase 2 : Evaluation opérationnelle en ligne

Cette phase a pour but de permettre à l'exploitant et à la DSAC de s'assurer que le fonctionnement en exploitation est bien conforme aux conditions de délivrance de l'autorisation et que ces conditions sont suffisantes pour assurer un niveau de sécurité adéquat dans l'optique d'obtenir une approbation définitive. Elle porte non seulement sur l'évaluation en condition opérationnelle des fonctions EFB mais aussi sur le processus d'administration.

Par défaut l'évaluation opérationnelle consiste en une évaluation en ligne d'une durée de 6 mois avec ou sans conservation des documents papier à bord des aéronefs. Elle est soumise à une autorisation temporaire de la DSAC. Un retour d'expérience spécifique pour chaque acteur du système EFB (administrateurs, pôle performances, dispatch etc...) est mis en place durant cette période d'évaluation.

Si l'exploitant ne souhaite pas conserver la version papier back-up des fonctions du système EFB ou que les fonctions introduites ne remplacent pas de document papier, l'exploitant doit mener une évaluation de l'ensemble des procédures opérationnelles (normales, anormales et d'urgence) lors d'une ou plusieurs séances de simulateur (LOFT). De plus des contrôles en ligne spécifiques seront réalisés par les FOI de l'autorité pendant la phase d'évaluation sur la base d'un programme proposé par l'exploitant.

La DSAC a approuvé des dispositions alternatives aux exigences précitées, permettant à l'exploitant, dans certains cas et sous certaines conditions, de se passer des séances de simulateur (LOFT) et/ou des contrôles en ligne durant la phase d'évaluation. Ces dispositions sont couvertes dans l'AltMoc « 2025-01-15 - AIIOPS - AMOC FR N°55 ».

Pour utiliser ses dispositions l'exploitant doit déjà posséder une autorisation EFB valide et démontrer que le changement n'introduit aucun risque supplémentaire pour la sécurité des vols en prenant en compte les barrières de prévention et d'atténuation spécifiques à la période d'évaluation opérationnelle. Une étude de risque spécifique à l'évaluation opérationnelle en ligne ainsi qu'une évaluation de la pertinence des sessions LOFT (fonctions facilement testables au sol, utilisation de l'OSP, documents certifiés,...) seront attendus en complément de la conformité à l'ALTMOc.

Attention, ces dispositions alternatives ne peuvent pas être mises en œuvre dans le cadre d'une transition du papier vers un EFB

Cette période de 6 mois peut être réduite jusqu'à 3 mois en fonction de l'expérience EFB de l'exploitant. Elle peut également être allongée si le nombre de vols n'est pas significatif.

Cette évaluation peut être interrompue si les observations réalisées par l'exploitant ou par la DSAC montrent que l'utilisation réelle de l'EFB en exploitation ne correspond pas aux conditions de délivrance de cette autorisation temporaire, ou dégrade la sécurité de l'exploitation. Dans ce cas, une nouvelle autorisation temporaire peut être délivrée sur la base d'une proposition d'amendement du dossier de demande de la part de l'exploitant.

5.3. Phase 3 : Dépôt du dossier de demande d'approbation définitive

A l'issue de l'évaluation opérationnelle en ligne, l'exploitant dépose une demande d'autorisation définitive pour l'utilisation de l'EFB comprenant le rapport d'évaluation et les retours obtenus.

Le rapport final couvre notamment les points suivants listés en AMC3 SPA.EFB.100(b).

- les équipages sont capables d'utiliser correctement les applications EFB ;
- les procédures d'administration sont en place et fonctionnent correctement, en particulier les procédures de mise à jour des bases de données ;

- l'introduction de l'EFB n'impacte pas négativement les procédures de l'exploitant, et les procédures alternatives en cas de perte de l'EFB sont efficaces ;
- les éléments non-certifiés du système EFB (matériel et logiciel) ont fonctionné conformément aux attendus ;
- les hypothèses retenues dans l'étude risque ne sont pas réfutées.

L'ensemble des éléments associées au dossier de demande (notamment l'étude de sécurité) sont mis à jour en fonction des résultats de cette évaluation opérationnelle en ligne.

En fonction du dossier fourni par l'exploitant, les cas suivants sont envisagés :

- délivrance d'une autorisation définitive d'exploitation du système EFB ;
- prolongation de la période d'évaluation opérationnelle du système EFB ;
- refus de délivrance de l'autorisation et clôture du dossier.

6. Composition du dossier

L'exploitant fournit à la DSAC un dossier comprenant :

- une demande d'approbation temporaire ou définitive contenant une attestation de conformité établie par la personne habilitée par l'exploitant ;
- la décomposition fonctionnelle des applications EFB qui sont déployées conformément au chapitre 4 de ce guide ;
- une démonstration de sa conformité à l'ensemble des règles applicables pour l'utilisation des EFB. Il doit fournir une matrice de conformité (un exemple de matrice de conformité figure en chapitre 8 « Démonstration de conformité » de ce guide). L'exploitant peut aussi s'inspirer des checklists présentes dans l'Annexe 5 : Checklists de composition de dossier de demande d'approbation pour établir son dossier et fournir les preuves de conformité pertinentes.

La conformité doit couvrir chaque plateforme utilisée ainsi que chaque application de type B et la démonstration se limitera aux changements introduits (notamment dans le cadre de l'approbation définitive).

Le niveau de détail des éléments fournis au support de la démonstration de conformité variera en fonction de la nature de l'outil, des applications proposées et du cadre d'utilisation.

Exemples :

- EFB toutes phases de vol
- Type de fonction retenue

Les éléments du dossier sont référencés et paginés pour faciliter la revue et les amendements.

7. Matrice de conformité

Une matrice de conformité est disponible en Annexe 4 : Matrice de conformité à titre d'exemple. Elle ne remplace pas la réglementation en vigueur qui demeure le seul référentiel pour la vérification de la conformité réglementaire.

Chaque item doit être complété par les références aux chapitres pertinents du manuel d'exploitation ou autre document (manuel d'administration, guide utilisateur, étude IHM, ...) composant la démonstration de conformité.

La démonstration de conformité ne se limite pas au SPA.EFB.100 et comprend d'autres exigences opérationnelles spécifiques aux fonctions EFB déployées qui doivent être prises en compte pour assurer le suivi de la conformité. On notera par exemple les exigences propres à la dématérialisation de documents tel que le CAT.GEN.MPA.180 ou encore les exigences pour les calculs de performances décrites en CAT.POL.

Le tableau suivant présente la structure des exigences de l'AIROPS applicables dans le cadre d'une approbation initiale EFB et doit être complété par rapport aux fonctions attendues déployées.

Exigences supplémentaires au SPA.EFB.100	
Prérequis techniques pour l'utilisation des PEDs	AMC1 CAT.GEN.MPA.140
Utilisation des EFB - Aspect matériel	AMC1 CAT.GEN.MPA.141 (a)
Intégration des EFB dans le plan de surveillance de la conformité	AMC1 ORO.GEN.200(a)(6)
Documentation requise à bord	CAT.GEN.MPA.180
Documentation conservée au sol	CAT.GEN.MPA.185
...	...
Exigences du SPA.EFB.100	
Adéquation du matériel utilisé	AMC1 SPA.EFB.100(b)
Changements	AMC2 SPA.EFB.100(b)
Evaluation opérationnelle en ligne	AMC3 SPA.EFB.100(b), ou AMOC FR N°55 (Alt/25/0006)
Application EFB sous ETSO ou autre évaluation de l'EASA	AMC4 SPA.EFB.100(b)
Etude de risque	AMC1 SPA.EFB.100(b)(1)
Considérations Facteurs Humains et Interface Homme-Machine	AMC1 SPA.EFB.100(b)(2)
Administration EFB	AMC1 et AMC2 SPA.EFB.100(b)(3)
Procédures	AMC3 SPA.EFB.100(b)(3)
Formation	AMC4 SPA.EFB.100(b)(3)
Exigences particulières à un type d'application	
Calcul de Performances et Masse & Centrage	AMC 5 SPA.EFB.100(b)(3)
AMMD avec affichage de la position aéronef	AMC 6 SPA.EFB.100(b)(3)
Utilisation de source de positionnement non-certifiée	AMC 7 SPA.EFB.100(b)(3)
Affichage de carte de navigation	AMC 8 SPA.EFB.100(b)(3)
Affichage de données météo complémentaires en vol	AMC 9 SPA.EFB.100(b)(3)
Affichage de la position de l'aéronef	AMC 10 SPA.EFB.100(b)(3)

8. Démonstration de conformité

La démonstration de conformité doit couvrir l'intégralité des exigences applicables aux fonctions EFB déployées et ce chapitre est une guidance pour détailler certaines de ces exigences comme indiqué dans la matrice de conformité en Annexe 4 : Matrice de conformité.

Certaines applications EFB font l'objet d'un **OEB** (Operational Evaluation Board) ou d'un **OSD** (Operational Suitability Data), ou ont reçu une qualification **ETSO**, réalisé en coordination avec l'EASA. Celui-ci peut couvrir un certain nombre des points listés ci-dessous et il est fortement recommandé de les prendre en compte pour faciliter la délivrance de l'approbation EFB. Si l'exploitant souhaite utiliser ces travaux pour appuyer sa demande d'autorisation, il devra inclure les éléments pertinents dans son dossier de demande, et non simplement y faire référence.

8.1. Tests du hardware et du support de fixation

En fonction des phases de vol et du moyen de fixation choisi, certains tests sont requis dans le cadre de l'évaluation opérationnelle de l'équipement. Cela s'applique aux EFB portables puisque pour les EFB installés toutes les exigences « navigabilité » sont traitées dans le cadre de la certification.

8.1.1. Tests EMI - interférences électromagnétiques

L'AMC1 du CAT.GEN.MPA.140 détaille 8 scénarios permettant l'utilisation de PED à bord de l'aéronef en fonction des tests EMI réalisés, du type de PED utilisé (Non intentional transmitter et T-PED limité ou non à une technologie particulière) et des phases de vol concernées.

On différencie principalement 3 types de démonstration :

- L'aéronef est certifié T-PED tolérant et les scénarios 1 ou 3 sont utilisables. Les documents techniques et limitations (AFM, ICA, ...) doivent être pris en compte par l'exploitant.
- L'aéronef a été démontré T-PED/PED tolérant par l'exploitant et les scénarios 2, 4, 5 ou 6 peuvent être utilisés.
- Aucun test EMI n'a été réalisé et le scénario 7 peut être utilisé.

Il est attendu de l'exploitant de choisir un scénario, de fournir les tests et attestations EMI correspondants et démontrer la prise en compte dans les procédures et limitations des conclusions de ces tests ou documents constructeurs associés.

Les EFB étant des C-PED, l'exploitant peut utiliser les moyens alternatifs définis dans le même AMC au paragraphe (d)(2) pour couvrir le front door coupling du PED en remplacement du (d)(1)(i). La checklist spécifique développée par la FAA est un moyen acceptable pour répondre au test décrit en (d)(2)(i)(B) dans le cas où des dépassements de seuils auraient été identifiés au (d)(2)(i)(A). Ce test doit être réalisé par type aéronef et selon le type d'architecture avionique.

Le rapport de ce test en vol et la checklist complétée sont à joindre au dossier.

La checklist FAA est disponible au lien suivant :

<https://drs.faa.gov/browse/excelExternalWindow/7F45E47EF7EE3A8A8625866500732A5C.0001>

La connectivité 3G/4G/5G doit aussi être analysée par l'exploitant et l'*Info Sécurité* DGAC N° 2021/01 devra être prise en compte.

8.1.2. Batteries

Les batteries de l'EFB doivent être conformes au standard UN ST/SG/AC.10/11/Rev.5-2009.

Les batteries doivent aussi être conformes à l'un des standards suivants :

- UL 1642,
- UL 2054,
- UL 60950-1,
- UL 62368-1
- IEC 62133

- RTCA/DO-311
- ETSO C142a

La documentation technique associée doit être fournie.

8.1.3. Alimentation électrique

L'exploitant s'assure de l'adéquation entre les caractéristiques techniques de la source d'alimentation utilisée et de celles de l'EFB, de la gestion de l'indépendance des sources en fonction du nombre d'EFB utilisés et de leur utilisation opérationnelle.

Si l'exploitant souhaite recharger des EFB portables non-certifiés, il s'assure que ces appareils ne sont pas connectés à des bus électriques essentiels. Il démontre également que la charge de l'EFB ne vient pas perturber le réseau électrique en cas de dysfonctionnement.

Pour les EFBs qui ont une batterie interne comme source électrique et utilisés comme moyens de consultation primaires des documents du CAT.GEN.MPA.180 l'exploitant doit définir des procédures assurant la charge d'au moins un EFB à bord de l'aéronef pendant le vol ou des procédures assurant que des marges d'énergies suffisantes seront disponibles pendant toute la durée du vol.

8.1.4. Tests environnementaux

Le stockage et l'utilisation de l'EFB doivent être évalués pour toutes les conditions et contraintes environnementales (température, humidité, altitude, pression, turbulences...) rencontrées en opérations au regard des contraintes techniques d'utilisation de l'EFB.

Un point d'attention particulier doit être porté aux tests de décompression rapide qui doivent être réalisés pour les aéronefs pressurisés. En cas d'échec lors du passage des tests ou de non-réalisation de ces tests l'exploitant doit définir des procédures alternatives ou s'assurer qu'un back-up papier est présent à bord. Les tests de décompression rapide sont spécifiques à un modèle d'EFB et à un type de batterie et peuvent être étendus à différents type d'aéronefs.

A l'inverse pour les aéronefs non pressurisés l'exploitant doit démontrer que l'EFB est fonctionnel et a un niveau de performance suffisant pour être utilisé jusqu'à l'altitude maximale autorisée. Dans le cas contraire des procédures et limitations doivent être établies pour empêcher l'utilisation de l'EFB au-dessus de l'altitude maximale d'utilisation tout en assurant le même niveau de disponibilité et d'accessibilité des informations aéronautiques requises à bord.

8.1.5. Caractéristiques et placement des écrans

Il s'agit de s'assurer que la luminosité, la lisibilité et la manipulation (cas des écrans tactiles) des informations affichées à l'écran sont adéquates aux besoins, ne génèrent pas de charge de travail significative pour les équipages et n'interfèrent pas avec les commandes et contrôles, les équipements d'urgence ainsi que la visibilité extérieure des équipages. Cela devra être évalué avec les fonctions supportées par l'EFB. (Voir aussi chapitre 8.2 du guide)

8.1.6. Aspect connectivité à l'aéronef

Sous certaines conditions et selon la capacité certifiée de l'aéronef, des transmissions de données entre l'EFB et les systèmes avioniques peuvent être autorisées.

Un EFB peut recevoir des données de tout système de l'avionique. Dans ce cas une analyse de vulnérabilité doit être réalisée par l'exploitant pour valider le non-impact de ces transmissions sur les systèmes avioniques.

8.1.7. Support de fixation

Il est recommandé d'utiliser un système de fixation certifié (mounting device) mais il est aussi possible d'utiliser des systèmes de fixation non certifiés (viewable stowage) qui devront être complètement évalués opérationnellement par l'exploitant.

Si l'EFB est fixé sur un système de fixation non certifié une évaluation opérationnelle devra être effectuée. Le postulant devra :

- décrire clairement les caractéristiques du système d'attache ;
- fournir les tests de qualification effectués sur le système et leurs conclusions afin de minimiser les risques associés à son utilisation ;

- fournir les procédures normales et de maintenance permettant de s'assurer de l'efficacité du système d'attache et de sa facilité d'utilisation pour les équipages.

L'évaluation menée sur une fixation non-certifiée alimente l'étude de sécurité/analyse de risque afin de définir les barrières adéquates (§8.5).

Si l'EFB est sécurisé sur un système de fixation certifié, le STC ou le SB du mounting device doit être joint au dossier. L'exploitant démontre la prise en compte des conditions d'utilisation et des limitations du support de fixation décrites dans le STC/SB et la documentation technique (MDL, MMEL, AFM...) associée.

Malgré la certification des supports, un certain nombre d'exigences issues de l'AIROPS peuvent ne pas être couvertes par la certification et doivent être adressées par l'exploitant. On pensera notamment à la prise en compte de la position du support pour l'atténuation des risques d'emballement thermique qui sont précisés dans le SIB 2022-08. Les éléments pertinents alimenteront en conséquence l'analyse de sécurité/analyse de risque (§8.5).

L'utilisation d'un support de fixation pendant les phases critiques du vol n'interdit pas les pilotes d'utiliser leur EFB hors de leur système de fixation (prise en compte de procédures d'urgence par exemple), pendant une courte durée, afin de remplir une tâche liée à la sécurité du vol, à condition que celui-ci soit continuellement gardé en main. L'EFB doit ensuite être à nouveau rangé ou sécurisé. Si cette utilisation est envisagée, elle ne doit pas être encadrée par des procédures normales ou récurrentes et l'exploitant intégrera cette consigne dans des procédures anormales ou ponctuelles, ainsi que dans son étude de risques.

Exemple de systèmes d'attache non certifié	Inconvénient	Solution
Knee board	• Inconfort • Complexifie le circuit visuel - tête basse	• Solution envisagée s'il n'y a pas la place dans le cockpit pour installer un système de fixation. • Evaluation opérationnelle avec un pilote de PN/EPN • Accès aisé aux fonctionnalités • Ne gêne pas le pilote lors de la réalisation de ses tâches • Ne gêne pas l'évacuation de l'appareil. • ...
Ventouse	• Peut se dégrader avec le temps ou sous certaines conditions environnementales (exposition au rayonnement solaire, variation de température, d'humidité, variation de pression) ⇒ perte de sa capacité adhésive. • Si le système se détache (turbulences, manœuvres particulières ...), ⇒ peut perturber les commandes de vol ou blesser l'équipage. • L'emplacement de la ventouse peut être mal choisi et obstruer la vue extérieure	• Caractéristiques intrinsèques de la ventouse (Indicateur d'adhésion ?) • Quels tests de « qualification » effectués sur la ventouse ? • Des procédures équipages, de maintenance, des vérifications sont mises en place. • L'exploitant définit l'emplacement adéquat afin de s'assurer notamment qu'aucune gêne ne soit introduite si le système se détache (possibilité de marquer l'emplacement avec un autocollant par exemple)
Système d'attache au volant	• Représente un certain encombrement (visuel, gêne du débattement du volant, impact des turbulences sur la lisibilité) • L'impact d'une nouvelle masse sur le volant est à considérer.	L'évaluation opérationnelle permet de définir l'acceptabilité de la solution. (pas de gêne sur la visibilité des écrans, accessibilité des commandes de vol). Des données fournies par le constructeur permettent d'analyser l'impact de l'EFB sur les commandes de vol.

Cas des supports à ventouse :

L'utilisation de supports à simple ventouse, bien que non interdite par le règlement, n'est pas recommandée. En effet, l'analyse des événements démontre un certain manque de robustesse de ces supports, entraînant des chutes d'EFB avec des conséquences plus ou moins graves (EFB qui se coince dans les palonniers à l'atterrissage, interruption de la course au décollage).

L'exploitant est invité à prendre en compte le §(b) du GM1 CAT.GEN.MPA.141(a) qui donne des recommandations sur l'utilisation de supports à ventouse. Ces recommandations sont d'autant plus importantes à prendre en compte dans le cas de supports à simple ventouse.

Des recommandations acceptables ont également été développées par la FAA :

<https://drs.faa.gov/browse/excelExternalWindow/A736F223FF4C53C086257D18004D3C2E.0001>

8.2. Evaluation IHM et considérations facteurs humains

L'exploitant doit mener une évaluation sur l'Interface Homme-Machine (IHM) et les aspects CRM dans les conditions prévues d'utilisation de l'EFB.

Cette évaluation doit couvrir l'installation et l'intégration du système complet (plateforme, stylets, câbles, support...) dans le cockpit et doit aussi s'assurer que l'EFB et toutes les fonctions supportées s'intègrent correctement dans le cockpit et ne contredisent pas entre autres la philosophie utilisée pour la gestion des alarmes.

L'IHM des applications utilisées doit être évaluée au regard des systèmes de l'aéronef et des documents utilisés par les équipages dans leur préparation des vols (dossiers de vol comprenant le plan de vol, état de charge ou loadsheet). L'exploitant analyse notamment la cohérence entre les intitulés, formats et unités de masse manipulés par les équipages ainsi que l'ergonomie générale de l'application et des fonctions la composant afin de s'assurer que le risque d'introduction d'erreurs et l'impact sur la charge de travail des équipages soient maîtrisés.

Pour les fonctions introduites en remplacement de moyens papier, l'évaluation IHM se concentrera sur les changements par rapport à l'existant.

Les conclusions alimenteront l'étude de sécurité/analyse des risques (§8.5).

Cette évaluation doit couvrir entre autres les points de la checklist dédiée en Annexe 5 : Checklists de composition de dossier de demande d'approbation et les éléments de démonstration (description des écrans, impressions d'écran, revue messages d'erreur,) doivent être fournis au dossier.

Si l'EFB intègre une fonction de devis de masse et centrage ou de calcul de performance (décollage/atterrissage/en route), une fonction d'affichage de la cartographie, une fonction d'affichage de la position avion ou une fonction d'affichage de la météo en vol, une attention toute particulière doit être réservée à l'évaluation et la validation de ces fonctions en termes d'IHM et de facteurs humains, conformément aux AMCs en vigueur.

Il est fortement recommandé de prendre en compte les examens de l'ergonomie et les évaluations IHM réalisées par le développeur (dans le cadre d'une évaluation menée par l'EASA, par exemple).

8.3. Vérification et Validation des données de sorties des applications de calcul du devis de masse et centrage et de calcul de performances

Pour valider l'utilisation de ces applications, l'exploitant doit démontrer la robustesse, l'exactitude et la précision des résultats fournis en les comparant aux données dérivées de sources certifiées ou d'une autre source de référence pour un set représentatif de données d'entrée.

Il est à noter que les calculs de performances qui doivent être vérifiées ne se limitent pas aux calculs de performance décollage et atterrissage. Ainsi, toutes les fonctions permettant d'assurer la conformité à la CAT.POL doivent être considérées de type B et doivent être approuvées.

Pour ce qui est des calculs de performance supports aux décisions stratégiques (optimisation croisière, optimisation plan de vol vertical, ...) destinées à améliorer la conscience de la situation des équipages, la vérification et la validation des résultats ne sont nécessaires qu'en cas de classification en type B suite à l'évaluation des risques.

En premier lieu, l'exploitant dispose d'un document regroupant les spécifications du logiciel de calcul afin de s'assurer de la prise en compte :

- des données constructeur en vigueur (AFM, W&B manual, ...) ;
 - des exigences réglementaires pertinentes pour assurer notamment la conformité à la CAT.POL
 - coefficient de sécurité, marge de franchissement d'obstacles, prise en compte du vent (50% HW/150% TW), etc ;
 - marges opérationnelles, masses forfaitaire « équipage » et « passagers », etc.
1. Si l'application a été évaluée par l'EASA au travers d'OEB/OSD, l'exploitant peut s'appuyer sur le rapport publié pour couvrir la concordance avec l'AFM en prenant soin de vérifier les limites de l'évaluation. Notamment l'exploitant s'assure que l'évaluation est applicable à la version utilisée et à toutes les fonctions de type B déployées. Pour cela il est nécessaire d'examiner l'impact des modifications entre la version utilisée (comprenant le paramétrage et la customisation de l'exploitant) et celle couverte initialement par le rapport. Une évaluation de l'EASA ne permet pas à l'exploitant de se soustraire à la réalisation de tests de vérification et validation car les tests du développeur ne couvrent pas les spécificités de l'exploitant, le paramétrage réalisé ainsi que les tests de non-régression et les tests de validation lorsqu'un changement est introduit.
Ces tests peuvent être couverts à travers la validation d'une application sans OEB/OSD abordée ci-dessous.
Le volume de tests dépendra de l'étendue du paramétrage et de la customisation réalisés par l'exploitant.
2. En l'absence d'une évaluation de l'EASA, une série de tests sera réalisée permettant de valider les données de sortie de l'application par rapport aux données certifiées (AFM/RFM, manuel de vol, ...) ou de sources sûres équivalentes et éprouvées. Le rapport d'évaluation décrit la méthode de test choisie par l'exploitant (calculs manuels ou automatiques, choix du nombre et des caractéristiques des scénarii testés, procédures de comparaison et de validation). Les scénarii testés sont représentatifs des opérations de l'exploitant et en un nombre suffisant pour couvrir les scénarii limites et opérationnels. **L'ensemble des données d'entrée et de sortie utilisées par les équipages doit être couvert** par ces scénarii. Tout écart par rapport aux données certifiées doit être justifié.

a) Particularités des applications de devis de masses et centrage

Les scénarii sélectionnés prennent en compte les points singuliers de l'enveloppe opérationnelle et de l'enveloppe certifiée. D'autres scénarii sont à tester sur l'enveloppe opérationnelle et sur des points représentatifs de l'exploitation.

- Pour le calcul de masse, les tests couvrent des conditions pour lesquelles on rencontre des masses limites. D'autres tests sont à prévoir pour un taux de chargement de 70%.
- Pour la détermination du centrage, les tests couvrent des cas de centrage avant et arrière, aux limites des enveloppes certifiées et opérationnelles, avec des cas de chargement maximal et typique. Si l'application détermine des configurations de trim (fonction du centre de gravité, de la masse au décollage, etc.), des tests sont menés pour des centrages limite avant/arrière et moyen, et pour des masses au décollage basses et maximales. Les configurations de trim sont alors comparées et validées en fonction des tolérances retenues.
- Pour les hélicoptères, les tests couvrent le calcul du centrage longitudinal et du centrage latéral. Les scénarii prennent en compte les optionnels utilisés par l'exploitant (réservoirs externes, treuil...)

La validation des calculs doit se faire au regard des dernières fiches de pesées et du manuel de W&B du constructeur (ou source sûre dématérialisée équivalente). Toutes les configurations de l'aéronef doivent être couvertes par les tests (composition équipage, catering, treuil, configuration cabine, banquettes et sièges, etc...)

b) Particularités des applications de calculs de performances (Décollage et atterrissage) avion

L'Annexe 2 : Validation d'une application de calcul de performances - module de calcul – Avion permet d'orienter l'exploitant sur les tests à mener pour des applications de calculs de performances avions.

L'exploitant vérifie également les calculs de trajectoire N-1 en s'assurant notamment de la conformité de la trouée d'envol et du respect des marges réglementaires de franchissement des obstacles.

c) Particularités des applications de calculs de performances (Décollage et atterrissage) hélicoptère

L'Annexe 3 : Validation d'une application de calcul de performances – module de calcul – Hélicoptère permet d'orienter l'exploitant sur les tests à mener pour des applications de calculs de performances hélicoptères.

d) Particularités des applications d'aides à l'actualisation des limitations et quantités de carburants réglementaires

Ces applications permettent de retrouver intuitivement les pavés et rubriques connus de la version papier afin d'actualiser les rubriques carburant habituelles et réduire la charge de travail.

Elles permettent aussi d'améliorer la conscience de la situation en présentant les indicateurs clés de la stratégie carburant.

La vérification et la validation de l'application doivent permettre de confirmer que les informations sont récupérées convenablement depuis les systèmes de calcul carburant et valider les données de sortie (fuel TRIP, fuel alternate, réserve finale...) à la suite d'une modification équipage (changement QFU, changement de CI, prises en compte MEL, ...).

Pour compléter cette évaluation et valider la robustesse du logiciel, des tests peuvent être demandés pendant la phase d'évaluation opérationnelle en ligne, dans les conditions réelles d'exploitation. Les résultats issus de l'ancienne méthode et ceux issus de la nouvelle méthode sont alors comparés. L'exploitant formalise, dans son rapport de fin de phase d'évaluation opérationnelle en ligne (cf. §5), la fréquence des tests menés et les conclusions.

Enfin, lorsque les données sont disponibles sous forme d'AFM dématérialisé et lorsque les tests sont automatisés, il est fortement recommandé de fournir des cas de tests manuels représentatifs de l'activité opérationnelle en quantité suffisante pour se rattacher à des données certifiées et validées.

Aujourd'hui de plus en plus de TCH ne fournissent plus les données de performance dans l'AFM, que ce soit au format papier ou électronique, et se reposent intégralement sur les outils performances au sol (SCAP certifié avec sa base de données).

Dans ce cas la comparaison standard entre les calculs de l'application EFB et les calculs des tableaux/abaques papier demandés par l'AMC5 SPA.EFB.100(b)(3) n'est plus possible. L'opérateur doit contacter l'OEM pour déterminer quelle source certifiée utiliser pour ces tests de vérification et validation de l'EFB.

L'EASA a publié le SIB No.: 2024-14 : [“Conduct of Accuracy Tests for Type B Electronic Flight Bag Application for Aircraft Performance or Mass and Balance Computations”](#) qui doit être pris en compte par tous les exploitants utilisant des applications EFB de calcul de performance, précise les attendus en terme de référence pour ces tests de validation et identifie les SCAP qui devraient être utilisés pour certains constructeurs.

8.4. Signature électronique

La Part CAT et la Part CAMO peuvent exiger une signature lors de la délivrance ou de l'acceptation d'un document (feuille de chargement, CRM, Loadsheet, ...).

Les signatures électroniques utilisées dans les applications EFB doivent, au minimum, répondre aux mêmes objectifs et exigences que les signatures manuscrites.

La robustesse de chaque fonction nécessitant une signature électronique doit être démontrée selon les critères ci-dessous :

- unicité : une signature doit permettre d'identifier une personne spécifique et doit être difficile à reproduire ;

- signature active : une personne utilisant une signature électronique doit prendre des mesures délibérées et reconnaissables pour apposer une signature électronique ;
- périmètre : la portée de l'information confirmée par une signature électronique doit être claire pour le signataire et pour les lecteurs ultérieurs du dossier, de l'enregistrement ou du document ;
- non-répudiation : une signature électronique doit empêcher un signataire de nier avoir apposé sa signature sur un document ;
- traçabilité : une signature électronique doit permettre de retrouver la personne qui a signé un enregistrement ou un document.

Une signature électronique réalisée à l'aide d'une interface proposant un équivalent à la signature manuelle est une solution acceptable, mais la démonstration précédente doit tout de même être réalisée.

Une signature électronique automatique ne peut pas se faire au travers d'une authentification par login/mot de passe simple et il est nécessaire d'introduire un degré supplémentaire de vérification (PIN valable pour un temps donné, authentification anatomique, ...). Cependant, il n'est pas requis de mettre en place de signature électronique avancée nécessitant l'intervention d'un validateur tiers habilité (certificats).

8.5. Etude de sécurité / Evaluation opérationnelle des risques

La gestion du changement s'inscrit dans le cadre du système de gestion de la sécurité de l'exploitant (ORO.GEN.200) et l'étude de sécurité est conduite selon la méthode de l'exploitant définie dans son système de gestion.

Il s'agit :

- d'identifier et évaluer les risques associés à l'utilisation
 - de l'EFB dans son ensemble (hardware) ;
 - de chaque application de type B et de chaque fonction de type B la composant ;
- le cas échéant, de définir et mettre en œuvre des actions correctives pour permettre de ramener les risques à un niveau de maîtrise acceptable et assurer l'accessibilité, la fiabilité et la facilité d'utilisation des moyens remplacés. Lors de cette démarche certains risques devront être prévenus et les contributeurs aux risques pertinents devront être identifiés et évalués par l'exploitant.

L'exploitant s'assure que les risques de perte totale du système EFB, de perte partielle des applications et fonctions EFB, ainsi que l'affichage de données erronées détecté ou non par les équipages ont été évalués et que des moyens de prévention et d'atténuation du risque adaptés ont été mis en place.

A titre d'exemple, voici quelques contributeurs liés aux risques d'affichage de données erronées qui peuvent être prévenus :

- Insertion d'erreur lors de la création de la base de données
- Insertion des entrées erronée (due à un défaut d'IHM)
- Résultat erroné dû à l'interaction des applications
- Utilisation des données du vol précédent
- Modification automatique des données d'entrée (à la suite d'optimisation par exemple)

Les mesures prises dans le cadre de l'évaluation des risques peuvent avoir un impact sur la formation des équipages, les procédures à mettre en place, le manuel de l'administrateur et les données à surveiller.

Les barrières présentes dans la réglementation doivent être intégrées dans l'évaluation des risques et les éléments de démonstration fournis doivent être suffisants pour évaluer la robustesse, l'efficacité, et l'impact sur les équipages des procédures mises en place.

L'évaluation des risques s'appuie initialement sur une évaluation au sol et, le cas échéant, sur les travaux existants sur le sujet (OEB, OSD, ...). Elle est ensuite approfondie lors de l'évaluation opérationnelle en ligne, puis mise à jour en fonction des évolutions du cadre d'exploitation et des retours d'expérience afin de s'assurer que les risques identifiés n'ont pas évolué négativement et que les actions mises en place restent efficaces.

Enfin, l'étude de risques devra être maintenue en permanence pour refléter en temps réel le distribution EFB contexte opérationnel propre à l'utilisation des EFB chez l'exploitant et les moyens mis en place pour maîtriser les risques.

Il est recommandé de s'appuyer sur une étude de risque produite par le développeur de l'application utilisée ; l'exploitant doit alors s'assurer que l'environnement opérationnel dans lequel se place l'étude est pris en compte.

Des risques spécifiques, propres à l'utilisation d'applications de calcul de performances, ont amené l'EASA à publier le SIB 2016-02R1 afin de communiquer sur le risque lié à l'utilisation de paramètres erronés pour le take-off. L'EASA fournit des recommandations sur la prise en compte de ce risque au niveau de l'étude de sécurité, les points à aborder en formation, ainsi que sur le process d'analyse des vols de la compagnie.

8.5.1. Risque lié aux batteries Lithium

La mise en place d'un EFB dans un cockpit introduit de nouveaux risques qui doivent être maîtrisés. On portera une attention toute particulière à la prévention et l'atténuation des risques d'emballement thermique des batteries au lithium. Pendant la certification d'un EFB installé, ce risque a été évalué et jugé acceptable. Le risque lié aux EFB portables non certifiés doit être pris en compte par l'exploitant.

L'EFB portable est un C-PED conformément au CAT.GEN.MPA140 et doit satisfaire aux exigences de ce paragraphe pour les batteries Lithium. En complément de la conformité au CAT.GEN.MPA.140 qui permet notamment la prévention d'un emballement thermique des batteries lithium, les procédures d'urgences pour gérer le risque de feu batterie des systèmes électroniques portables (PED) s'applique également aux EFB portables et doit être mis à jour pour comprendre les spécificités cockpit et équipages de conduite.

La sélection des équipements utilisés ainsi que la rédaction et la validation de ces procédures se feront au regard du guide DSAC sur le traitement d'un emballement thermique en cockpit :

[Guide traitement feu batterie au Lithium dans un poste de pilotage - Ed1 V2 septembre 2021](#)

Les programmes de formation doivent aussi être mis à jour en conséquence pour inclure l'utilisation de ces équipements de sécurité et de ces procédures.

Pour minimiser les risques de surchauffe, l'exploitant s'assure que l'alimentation des EFB durant le vol est effectuée avec des câbles et périphériques recommandés par le constructeur de l'EFB.

Le SIB 2022-08, relatif à la prévention et l'atténuation des feux dans le cockpit provenant de batteries lithium qui ne font pas partie de la configuration certifiée de l'aéronef, doit être pris en compte.

8.6. Amendements à la documentation de l'exploitant

8.6.1. Procédures équipages

Le manuel d'exploitation est modifié pour couvrir :

- la vérification des versions des applications EFB et des bases de données les composant
- les procédures d'utilisation de l'EFB (procédures normales, anormales et d'urgence)
- le partage du travail entre membres d'équipage en conditions normales et anormales.

Les procédures normales intègrent le périmètre fonctionnel d'utilisation de l'EFB (les fonctions utilisées et les phases de vol pour lesquelles elles sont utilisées), ainsi que la configuration de l'EFB que les pilotes doivent

vérifier (Mode Avion, désactivation du Wifi ou du bluetooth par exemple), la vérification que les données sont à jour et que le pourcentage d'alimentation des batteries est acceptable (procédure obligatoire si la recharge en vol n'est pas possible). L'utilisation d'un ou plusieurs EFB est encadrée par une répartition des tâches à développer par l'exploitant.

Les procédures doivent aussi préciser le comportement à adopter (contact CCO, considérer l'EFB l'application inopérante, ...) par l'équipage lorsque des erreurs sont détectées (versions non à jour, calculs de performances...).

Si des applications de calcul de performances (ex : décollage/atterrissage, masse et centrage) sont supportées par l'EFB, les procédures sont complétées par les dispositions présentes dans le paragraphe (c) de l'AMC5 SPA.EFB.100(b)(3). L'exploitant développe notamment une procédure de vérification croisée des résultats issus de calculs effectués de façon indépendante par les pilotes. Cette vérification croisée intègre si possible une comparaison avec les données de sortie d'un autre système de l'aéronef.

Il développe aussi une procédure de détection des erreurs grossières du calcul (ex : un contrôle de cohérence des vitesses de référence issues de l'utilisation d'une autre source de calcul dans l'aéronef ou d'un document constructeur).

Les procédures anormales intègrent les procédures équipages en cas de perte d'une ou plusieurs des fonctions supportées par l'EFB, que ce soit en vol ou avant le dispatch.

Les procédures d'urgence doivent a minima comprendre les procédures à suivre en cas d'emballement thermique ou de feu/fumée de batterie lithium des EFB (cf. §8.5.1).

Il est attendu de l'exploitant que l'ensemble des procédures normales, anormales et d'urgence introduites par le changement soient fournies et que l'impact sur les procédures existantes soit analysé.

L'utilisation des EFB peut être intégrée complètement ou partiellement dans les manex de l'exploitant (renvois vers un manuel utilisateur, manuel de procédures EFB, ...). Un niveau de détail suffisant des procédures présentes au manex doit être conservé pour couvrir les exigences en vigueur sur la composition de ces documents et maîtriser l'impact, sur la charge de travail, des équipages au regard des moyens remplacés.

La pertinence et la facilité d'utilisation des différents guides EFB produits doivent être assurés en limitant notamment la présence d'informations non essentielles (procédures d'administration, de maintenance etc....) pour les équipages.

8.6.2. Conditions de dispatch / limitations

Le cas de panne totale ou partielle de l'EFB est à prendre en compte et des procédures alternatives sont à mettre en place en fonction notamment de la criticité des fonctions supportées et de la phase de vol concernée.

Les conditions de dispatch et limitations devraient couvrir les composants et capacités hardware (connectivité internet, wifi, charge en vol, plateforme, support,...), ainsi que la panne simple de chaque fonction de type B.

La configuration minimale recommandée pour le dispatch est de 2 EFB par aéronef, ce qui permet de couvrir le cas de panne simple et de réduire l'exposition au risque de perte totale des fonctions supportées.

Des conditions de dispatch spécifiques peuvent être définies pour chaque application EFB de type B.

- les pannes des composants installés du système EFB sont gérées via la Liste Minimale d'Équipements (LME);
- si l'EFB est portable mais reste en permanence dans l'aéronef, une gestion des pannes via la LME, ou via une partie « Limitations » du manuel d'exploitation, peut être envisagée. Dans ce dernier cas, il est possible d'insérer un item dans la LME, renvoyant au paragraphe « Limitations » et précisant les conditions de dispatch ;
- si l'EFB n'est pas attaché à l'aéronef (cas de l'EFB attribué au pilote de façon permanente ou temporaire), une gestion des pannes via un paragraphe « Limitations » du manuel d'exploitation est recommandée.

Dans les cas où la gestion de l'EFB ne passerait pas par la maintenance, un moyen devrait être mis en place pour que l'indisponibilité de la fonction soit gérée et bornée de sorte que les vols se déroulant en configuration dégradée (nombre d'EFB opérationnels et disponibles inférieur à la configuration définie par l'exploitant) soient limités. Il est recommandé, dans ce cas, que cela fasse l'objet d'une procédure consignée dans le manuel d'administration. Toutes les pannes sont remontées à l'administrateur pour que la fonction ne soit pas indisponible plus d'une certaine durée (10 jours maximum selon la recommandation du CS-MMEL) ou d'un certain nombre de vols.

L'exploitant prévoit alors un nombre suffisant d'EFB de secours pour que chaque départ de la base se fasse de façon non dégradée.

8.6.3. Formation équipage

Les équipages reçoivent une formation à l'utilisation de l'EFB avant son utilisation opérationnelle.

Cette formation aborde l'utilisation du système et des applications, les procédures normales, anormales et d'urgence, les phases de vol pour lesquelles l'EFB peut ou ne peut pas être utilisé, les vérifications à faire, la répartition des tâches (si applicable).

L'utilisation d'un simulateur est recommandée.

Les simulateurs utilisés pour les entraînements et contrôles périodiques devront intégrer un (ou plusieurs, selon la configuration choisie) EFB représentatif de celui utilisé en vol.

La formation doit rappeler que la recherche de la panne du système EFB ne doit pas se faire en vol au détriment des autres procédures en vigueur.

8.6.4. Administration et politique EFB

Cette partie est particulièrement essentielle à la bonne mise en œuvre des systèmes EFB. Il s'agit de superviser les équipements EFB de l'exploitant, ainsi que les applications installées et les données utilisées par ces applications.

Rôle de l'administrateur

L'administrateur EFB est une personne désignée par l'exploitant, qui est responsable de l'administration du système EFB au sein de l'exploitation. Plusieurs personnes peuvent être impliquées dans le processus d'administration EFB. Cependant, une seule personne est désignée comme administrateur EFB, responsable du système, vis-à-vis de l'autorité. L'administrateur supervise toute la chaîne de l'administration et s'assure de la mise à jour de chaque plateforme. Il est le lien essentiel entre l'exploitant et les fournisseurs du système EFB (matériel et logiciel).

Responsabilité de l'administrateur :

L'administrateur s'assure notamment :

- que le matériel retenu pour l'exploitant est conforme aux spécifications requises;
- qu'aucune application logicielle non autorisée n'est installée sur la plateforme.

Il est aussi le garant

- des mises à jour des versions des applications ainsi que des données utilisées par les applications;
- de toutes les applications installées et du support fourni aux utilisateurs de l'EFB;
- des aspects sûreté liées aux applications;
- de l'intégrité des données utilisées par les applications installées;
- de la gestion de la configuration matérielle et logicielle de l'EFB.

Formation de l'administrateur

Toutes les personnes impliquées dans l'administration de l'EFB reçoivent une formation appropriée et ont une connaissance pratique, tant du matériel que du système d'exploitation et des applications logicielles pertinentes. Le contenu de cette formation est défini en partenariat avec le fournisseur du système EFB ou de l'application.

Les aspects « formation » sont essentiels. L'exploitant doit veiller à la continuité de la compétence exigée pour chacune des personnes impliquées dans le processus d'administration. Cela signifie, par exemple, qu'il faudra, avant le départ d'un personnel, assurer une formation appropriée relative à l'administration du système EFB à son

remplaçant. Les formations proposées par le développeur, pour les administrateurs, devraient être réalisées dans la mesure du possible dans le cadre du maintien des applications de calcul de performances et de masse et centrage.

Aspects sureté

L'exploitant met en place des barrières pour éviter toute intrusion non autorisée. En fonction de la criticité de l'application, les niveaux de protection à mettre en place au niveau du système ou des procédures d'administration sont plus ou moins importants.

Par exemple, dans le cas d'applications de calculs de performance supportées par l'EFB, la configuration des EFB devrait être bloquée pour éviter toute interaction avec des applications non-autorisées, ou l'EFB devrait être clairement partitionné et les diverses applications (non-EFB) séparées des applications EFB.

Manuel des procédures EFB (Manuel d'administration)

Ce manuel recueille les procédures liées à la gestion des EFB par l'exploitant et ne devrait pas comprendre de procédures opérationnelles à destination des équipages.

Il comporte notamment :

- l'identification de(s) l'EFB utilisé(s) par l'exploitant ;
- les règles de gestion des EFB (attachés à l'aéronef ou au pilote) ;
- la description des parties de l'EFB modifiables par l'exploitant (l'administrateur) ;
- les applications autorisées par l'exploitant et les versions en vigueur ;
- la gestion des spécificités liées aux différents aéronefs de la flotte ;
- les procédures de mise à jour de l'EFB (plateforme, système d'exploitation), des applications, et des données utilisées par les applications ;
- les procédures relatives à la sûreté (accessibilité, protection) ;
- les procédures visant à éviter la corruption des données et des applications ;
- les modalités de prises en compte des différents correctifs et des informations transmises par le développeur ou les fournisseurs de données, en fonction de l'impact sur la sécurité des vols ;
- etc...

Selon la taille de l'exploitation et le nombre d'EFB déployés, il existe des outils qui permettent de gérer les terminaux mobiles (MDM – Mobile Device Management) et de faciliter ainsi l'administration des EFB.

Ces outils permettent :

- de gérer la mise à jour des terminaux et des applications qu'ils portent ;
- de contrôler à distance les terminaux (ex : autoriser ou non le téléchargement d'application, blocage et effacement à distance...).

Une partie concernant la gestion et le traitement des bases de données est à développer dans ce manuel selon le type de données. En fonction de la criticité des types de données (ex : données obstacles), les éléments suivants sont précisés :

- Compétences du personnel afin de traiter les données ;
- Politique et procédures pour détecter les erreurs de données ;
- Processus pour assurer l'intégrité des données pendant le cycle génération/distribution/utilisation.

Lorsque ces processus sont sous-traités, le manuel d'administration doit préciser les moyens d'échange entre le sous-traitant et l'exploitant.

8.6.5. Surveillance de la conformité

Les aspects EFB sont pris en compte par la fonction de surveillance de la conformité, conformément à l'ORO.GEN.200. A ce titre, des contrôles qualité interne sont réalisés afin de s'assurer que les personnes impliquées dans l'administration et dans l'utilisation de l'EFB se conforment aux procédures définies.

8.6.6. Gestion des changements / mises à jour

Des changements peuvent intervenir au niveau du système EFB. Tout changement doit être mené conformément à la procédure de gestion des changements approuvée par la DSAC.

Peut être introduit sans approbation préalable de la DSAC un changement qui, à la fois :

- ne modifie pas l'algorithme de calcul d'une application de type B ;
- n'apporte pas de modifications à l'IHM d'une application de type B et n'introduit pas de nouvelle fonction sur une application de type B requérant une mise à jour de la formation ou des procédures pilotes ;
- introduit une nouvelle application de type A ou en modifie une existante (l'exploitant doit vérifier que la classification EFB est conservée une fois le changement introduit) ;
- met à jour la base de données d'une application.

Ces changements doivent tout de même faire l'objet de tests pour s'assurer du bon fonctionnement du système après mise à jour.

Lorsque l'exploitant dispose d'une autorisation EFB, l'introduction d'applications et de fonctions EFB ne faisant pas l'objet d'une approbation font l'objet d'une notification à la DSAC comprenant notamment le descriptif et l'évaluation des risques spécifiques à ce changement.

Etendre l'utilisation d'un EFB (software et hardware équivalents) à un autre type avion nécessite une demande d'approbation complète auprès de l'autorité.

Un changement de hardware (software et IHM équivalents) n'ayant pas d'impact sur les procédures d'administration et d'utilisation nécessite une demande d'approbation centrée sur l'intégration du système dans le cockpit et l'impact sur les équipements de l'aéronef comprenant notamment les exigences de l'AMC1 SPA.EFB.100(b).

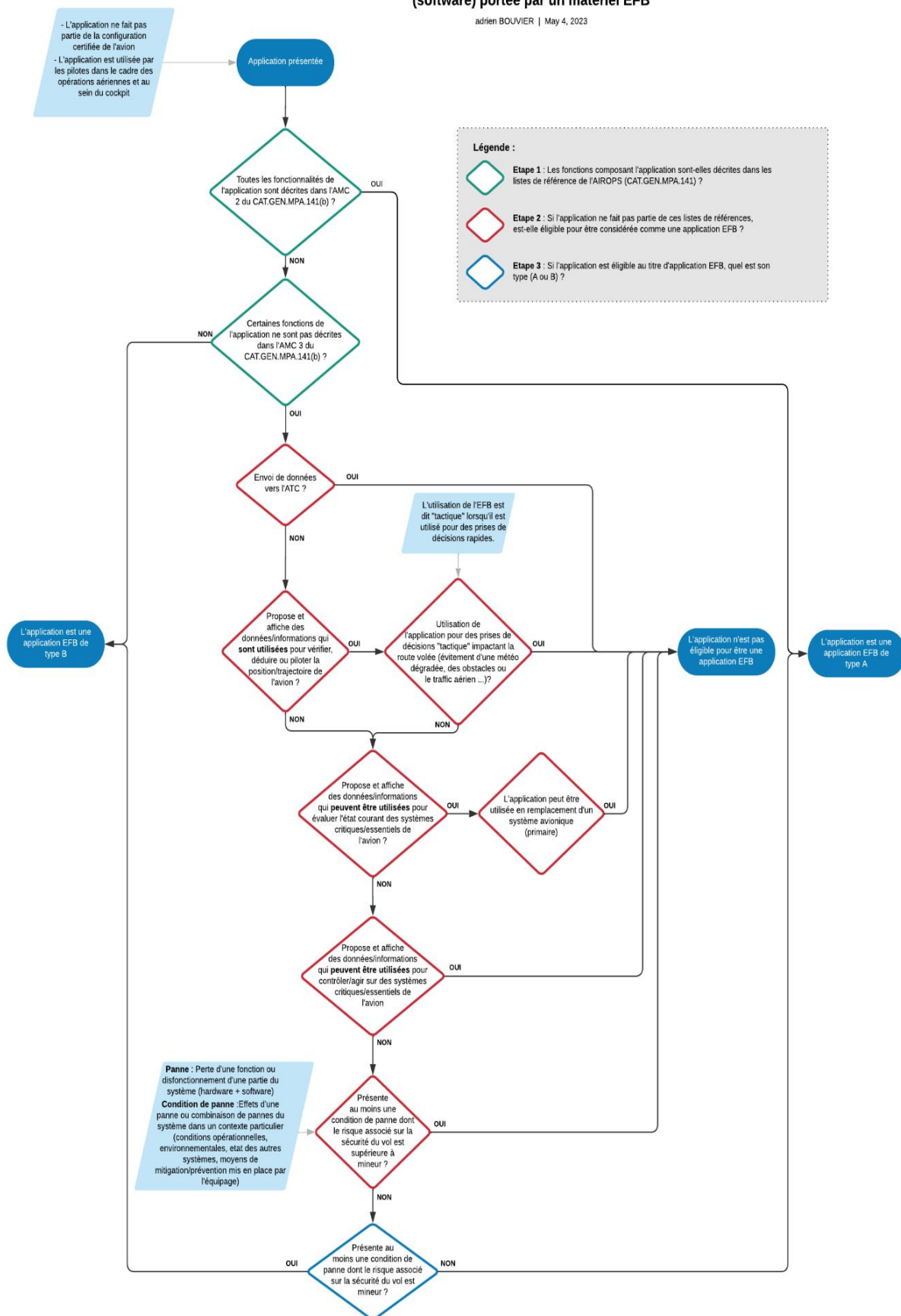
La procédure de gestion des changements EFB doit être customisée et renseignée dans le manuel d'administration.

Il est recommandé que l'exploitant développe des communications à l'attention des équipages pour les informer du champ des mises à jour, même si celles-ci ne nécessitent pas d'approbation.

Annexe 1 : Eligibilité et classification d'une application candidate EFB

Classification d'une application (software) portée par un matériel EFB

adrien BOUVIER | May 4, 2023



Annexe 2 : Validation d'une application de calcul de performances - module de calcul – Avion

Les tableaux ci-dessous présentent des scénarii types à tester dans le cas où aucune évaluation de l'EASA ne couvre une application de calcul de performance et masse et centrage.

Décollage :

<i>Conditions météo</i>	<i>Becs/Volets</i>	<i>Moteur</i>	<i>Prélèvement moteur</i>	<i>Vent</i>
-------------------------	--------------------	---------------	---------------------------	-------------

1^{er} cas

Max T°/ Zp certifiée	Toutes configurations	Configuration poussée maximale	- Bleeds on - Bleeds off	- Max vent arrière - Zero - 20kts de face
----------------------	-----------------------	--------------------------------	-----------------------------	---

2^{ème} cas

Atmosphère standard (15°C/sea level)	Toutes configurations	- TOGA - Détaré / FLEX	- Bleeds on	- Max vent arrière - Zero - 20kts de face
--------------------------------------	-----------------------	---------------------------	-------------	---

3^{ème} cas

Min T°/ Zp certifiée	Toutes configurations	- TOGA - Détaré / FLEX (si applicable)	- Bleeds on	- Max vent arrière - Zero - 20kts de face
----------------------	-----------------------	---	-------------	---

Pour chaque cas, les tests sont à répartir :

- sur les aéroports les plus « critiques » (par exemple ayant des obstacles limitatifs dans la trouée de décollage) du réseau de l'exploitant, et
- avec les types de piste suivants : piste avec pente min/max certifiée et pente nulle.

Pour le 1^{er} et le 2^{ème} cas, les tests sont également à répartir avec des conditions de piste sèche / mouillée / contaminée. Pour le 3^{ème} cas, l'ensemble des conditions de piste sèche / mouillée / contaminée doit être testé.

Parmi les scénarii précédents, des tests complémentaires sont à prévoir dans des conditions de pannes d'item (MEL) ayant un impact sur les performances de l'aéronef.

Des tests supplémentaires sont nécessaires en fonction des particularités des opérations de l'exploitant (ex : procédure forte pente au décollage, piste courte).

Enfin, si l'application offre des fonctionnalités pouvant avoir un impact sur le calcul des performances (ajout d'obstacle, réduction de piste, changement de l'alignement, prise en compte items MEL et/ou pannes en route etc...), des tests démontreront la précision lors de l'utilisation de ces fonctionnalités.

Atterrissage :

Des tests complémentaires sont à mener si l'exploitant est approuvé pour des approches forte pente.

<i>Conditions météo</i>	<i>Becs/Volets</i>	<i>Moteur</i>	<i>Freinage</i>	<i>Vent</i>
-------------------------	--------------------	---------------	-----------------	-------------

1^{er} cas

Atmosphère standard (15°C/sea level)	Toutes configurations	Deux configurations de reverse	Combiner max autobrake avec MLW	- Max vent arrière - Zero - 20kts de face
---	-----------------------	--------------------------------	---------------------------------	---

2^{ème} cas

Min T°/Zp certifiée	Toutes configurations	- TOGA - Détaré/FLEX (si applicable)	Combiner max autobrake avec MLW	- Max vent arrière - Zero - 20kts de face
---------------------	-----------------------	---	---------------------------------	---

Pour chaque cas, les tests sont à répartir :

- sur les aéroports les plus « critiques » du réseau de l'exploitant,
- avec les types de piste suivants : piste avec pente min/max certifiée et pente nulle,
- avec des conditions de piste suivantes : piste sèche / mouillée / contaminée ; et
- avec des incréments sur la vitesse d'approche.

Si l'application offre des fonctionnalités pouvant avoir un impact sur le calcul des performances (ajout d'obstacle, réduction de piste, changement de l'alignement, prise en compte items MEL et/ou pannes en route etc...), des tests démontreront la précision lors de l'utilisation de ces fonctionnalités.

Annexe 3 : Validation d'une application de calcul de performances – module de calcul – Hélicoptère

Les tableaux ci-dessous présentent des scénarii type à tester dans le cas où aucune évaluation de l'EASA ne couvre une application de calcul de performance et masse et centrage.

Dans cette annexe, les spécifications de l'**application** sont les suivantes :

Calcule le profil le plus adapté en fonction des données environnementales et infrastructures renseignées en entrée de manière exhaustive (dimensions de la surface de décollage, hauteur et distance des obstacles...)

Décollage CP1 :

L'application proposerait les données de sortie suivantes pour chaque profil :

- MTOW - Masse maximale autorisée au décollage ;
- Profil de décollage ;
- TDP - Point de décision au décollage ;
- Vtoss - Vitesse de sécurité au décollage ;
- Vy – Vitesse optimale de montée ;

Conditions météo	Configurations FATO	Prélèvement moteur ¹	Vent
1^{er} cas Max T°/ Zp certifiée	- Terrain dégagé - Plateforme (procédure ponctuelle) - Terrain court - Terrain confiné - Dimensions/obstacles limitant	- Bleeds on - Bleeds off	- Zero - 20kts de face
2^{ème} cas Atmosphère standard (15°C/sea level)	- Terrain dégagé - Plateforme (procédure ponctuelle) - Terrain court - Terrain confiné - Dimensions/obstacles limitant	- Bleeds on - Bleeds off	- Zero - 20kts de face
3^{ème} cas Min T°/ Zp certifiée	- Terrain dégagé - Plateforme (procédure ponctuelle) - Terrain court - Terrain confiné - Dimensions/obstacles limitant	- Bleeds on - Bleeds off	- Zero - 20kts de face

- Éventuellement MFO.

Les tests devraient couvrir les différentes configurations des appareils en liste de flotte (ex : flottabilité de secours, panier à ski, treuil, ...) et **prévoir suffisamment de cas pour tester tous les profils de décollage** et couvrir l'ensemble du périmètre des opérations.

Pour chaque cas, les tests sont à réaliser en nombre suffisant et à répartir en considérant la criticité des sites de décollage utilisés (par exemple ayant des obstacles limitatifs dans la trouée de décollage) du réseau de l'opérateur. Des tests complémentaires sont à prévoir pour couvrir les spécificités identifiées comme l'utilisation de trajectoires courbes.

¹ Si permis en opérations CAT A

Parmi les scénarii précédents, des tests complémentaires sont également à prévoir dans des conditions de pannes d'item (MEL) ayant un impact sur les performances de l'aéronef.

Enfin des tests supplémentaires peuvent être nécessaires en fonction des particularités des opérations de l'exploitant.

Atterrissage CP1 :

L'application proposerait les données de sortie suivantes pour chaque profil :

Conditions météo	Configurations FATO	Prélèvement moteur ²	Vent
1^{er} cas Max T°/ Zp certifiée	- Terrain dégagé - Plateforme (procédure ponctuelle) - Terrain court - Terrain confiné - Dimensions/obstacles limitant	- Bleeds on - Bleeds off	- Zero - 20kts de face
2^{ème} cas Atmosphère standard (15°C/sea level)	- Terrain dégagé - Plateforme (procédure ponctuelle) - Terrain court - Terrain confiné - Dimensions/obstacles limitant	- Bleeds on - Bleeds off	- Zero - 20kts de face
3^{ème} cas Min T°/ Zp certifiée	- Terrain dégagé - Plateforme (procédure ponctuelle) - Terrain court - Terrain confiné - Dimensions/obstacles limitant	- Bleeds on - Bleeds off	- Zero - 20kts de face

- MLW - Masse maximale autorisée ;
- Profil d'atterrissage ;
- LDP - Point de décision à l'atterrissage ;
- Hauteur et vitesse d'approche (éventuellement taux de descente) ;
- Éventuellement MFO.

Les tests devraient couvrir les différentes configurations des appareils en liste de flotte (ex : flottabilité de secours, panier à ski, treuil, ...) et **prévoir suffisamment de cas pour tester tous les profils d'atterrissage** et couvrir l'ensemble du périmètre des opérations.

Pour chaque cas, les tests sont à réaliser en nombre suffisant et à répartir en considérant la criticité des sites d'atterrissage utilisés (par exemple ayant des obstacles limitatifs dans la trouée de décollage) du réseau de l'opérateur. Des tests complémentaires sont à prévoir pour couvrir les spécificités identifiées comme l'utilisation de trajectoires courbes.

Parmi les scénarii précédents, des tests complémentaires sont également à prévoir dans des conditions de pannes d'item (MEL) ayant un impact sur les performances de l'aéronef.

Enfin des tests supplémentaires peuvent être nécessaires en fonction des particularités des opérations de l'exploitant.

² Si permis en opérations CAT A

Opérations en CP3 :

L'application proposerait les données de sortie suivantes pour chaque profil :

- Masse maximale stationnaire DES/HES (AEO PMD) ;
- Plafond stationnaire DES/HES ;
- Caractéristiques du diagramme H/V ;
- Taux de montée à V_y .

Les tests devraient comprendre un nombre suffisant de combinaisons T°/Z_p (dont Max T°/Z_p certifiée et Min T°/Z_p certifiée) afin de vérifier la cohérence des données de sortie avec les données du manuel de vol. Ils devraient couvrir les différentes configurations des appareils en liste de flotte (ex : flottabilité de secours, panier à ski, train haut...).

Parmi les scénarii précédents, des tests complémentaires sont également à prévoir dans des conditions de pannes d'item (MEL) ayant un impact sur les performances de l'aéronef.

Enfin des tests supplémentaires peuvent être nécessaires en fonction des particularités des opérations de l'exploitant.

Annexe 4 : Matrice de conformité

Les exigences marquées :

- (1) sont non applicables pour un changement software (hardware identique)
- (2) sont non applicables pour un changement de hardware (software et IHM équivalents) n'ayant pas d'impact majeur sur les procédures d'utilisation et d'administration

Matrice de conformité			
Titre	Chapitres concernés de l'Airops	Moyens de conformité	§ du guide
Appareil électronique portable (Exigences additionnelles au SPA.EFB)			
Tests EMI ⁽¹⁾	AMC1 CAT.GEN.MPA.140 (c) et (d)		8.1.1
Batteries ⁽¹⁾	(f)		8.1.2
Sécurisation et rangement de l'EFB	AMC1 CAT.GEN.MPA.141(a) (a)		8.1.7
Source d'alimentation ⁽¹⁾	(c)		8.1.3
Connectivité avec l'aéronef ⁽¹⁾	(d)		8.1.6
Câbles externes de connexion (aux systèmes avion ou à l'alimentation) ⁽¹⁾	(e)		8.1.3
Viewable stowage ⁽¹⁾	(h)		8.1.7
Documentation requise à bord et au sol (Exigences additionnelles au SPA.EFB)			
Documents, manuels et informations au format électronique requis à bord et utilisés en moyens primaires ⁽²⁾	CAT.GEN.MPA.180		
Informations et documents au format électronique conservés au sol ⁽²⁾ - Conservation pendant toute la durée du vol - Suppression une fois les données sauvegardées dans un espace de stockage	CAT.GEN.MPA.185		
...	...	...	

Matrice de conformité			
Titre	Chapitres concernés de l'Airops	Moyens de conformité	§ du guide
Adéquation du matériel utilisé			
Placement de l'écran ⁽¹⁾ : - Eviter une augmentation de la charge de travail et des mouvements tête-basse - Dans le champ de vision du pilote	AMC1 SPA.EFB.100(b) (a)		8.1.5
Caractéristiques de l'écran ⁽¹⁾ : - Dégradation dans le temps à prendre en compte - Lisibilité dans toutes les conditions d'utilisation (y compris en cas d'éclairage direct par le soleil) - Possibilité d'ajuster la luminosité (indépendamment des autres écrans dans le cockpit) - Possibilité d'éclairage des boutons de commande - Indication, si besoin, de la fonction des boutons de commande	(b)		8.1.5
Source d'alimentation ⁽¹⁾ : - Prendre en compte le besoin d'indépendance des sources et le besoin d'une batterie externe - voir exigence de l'AMC1 CAT.GEN.MPA.140	(c)		8.1.3
Tests environnementaux ⁽¹⁾ : - Tests de décompression rapide (aéronefs pressurisés) ou tests de fiabilité à l'altitude maximale en opération (aéronefs non-pressurisés) ; sinon, procédures alternatives - Evaluation en conditions de turbulences	(d)		8.1.4
Changements			
Procédure de gestion des changements indiquant les cas ⁽¹⁾⁽²⁾ : - Ne nécessitant pas d'approbation de l'autorité - Nécessitant l'utilisation de la procédure approuvée de gestion des changements de l'exploitant	AMC2 SPA.EFB.100(b)		8.6.6

Matrice de conformité			
Titre	Chapitres concernés de l'Airops	Moyens de conformité	§ du guide
Evaluation opérationnelle en ligne			
Vérifier en opération que tous les éléments du SPA.EFB ont bien été adressés et produire le rapport final ⁽¹⁾	AMC3 SPA.EFB.100(b) AMOC FR N°55 (Alt/25/0006)		5.2
Application EFB sous ETSO ou autre évaluation de l'EASA			
Cas d'une application sous ETSO : Prise en compte des instructions et des limitations opérationnelles et d'installation	AMC4 SPA.EFB.100(b)		
Prise en compte d'une évaluation de l'EASA (OEB par exemple)	GM2 SPA.EFB.100(b)		
Etude de risque			
Etude de risque couvrant le matériel et chaque application de type B supportée	AMC1 SPA.EFB.100(b)(1) (a)		8.5
Pour chaque application, étude de ⁽²⁾ : - La donnée de sortie erronée non-détectée (avec la prise en compte des contributeurs tels que la corruption de données, l'administration EFB, l'insertion de données d'entrée erronée) - La perte de l'application	(b)		8.5
En cas d'utilisation de l'analyse de risque du développeur, prise en compte de l'environnement opérationnel spécifique à l'étude.	(a)		
Considérations Facteurs Humains et Interface Homme-Machine			
Evaluation - de l'IHM, - de l'installation, et - des aspects CRM Identification des moyens de mitigation pour : - réduire les risques d'insertion d'erreur - contrôler la charge de travail additionnelle liée à l'utilisation de l'EFB	AMC1 SPA.EFB.100(b)(2) (a)		8.2

Matrice de conformité			
Titre	Chapitres concernés de l'Airops	Moyens de conformité	§ du guide
Evaluation couvrant : - L'homogénéité : - o des interfaces des applications EFB entre elles - o du système EFB dans le cockpit - les périphériques d'entrée et les zones de saisie de données d'entrée - les messages et l'utilisation des couleurs - les messages d'erreur système (y compris les systèmes de vérification du format des données d'entrée) - les états de panne du système - la réactivité de l'application - les contenus de données hors-champ - la gestion de plusieurs applications en fonctionnement	(b)		
Administrateur EFB			
Désignation d'un administrateur :	AMC1 SPA.EFB.100(b)(3)		8.6.4
Responsabilités de l'administrateur : - apporter un support aux utilisateurs des applications EFB installées - vérifier les potentiels dangers liés à la sécurité informatique - gérer la configuration logicielle et matérielle des EFB - S'assurer que seules les versions valides d'applications et de bases de données sont installées - S'assurer de l'intégrité des bases de données des applications EFB	AMC1 SPA.EFB.100(b)(3)		8.6.4

Matrice de conformité			
Titre	Chapitres concernés de l'Airops	Moyens de conformité	§ du guide
Manuel d'administration contenant : - Les procédures de mise à jour des bases de données et applications, incluant les moyens permettant de s'assurer de l'intégrité - L'identification des parties de l'EFB qui sont de la responsabilité de l'exploitant et celles qui ne sont accessibles que par le fournisseur d'application	AMC2 SPA.EFB.100(b)(3)		8.6.4
Procédures			
Procédures liées à l'utilisation des applications de type B ⁽²⁾ :	AMC3 ORO.MLR.100		8.6.1
En cas de données EFB similaires à des données de systèmes certifiés, identification du moyen primaire et des actions à prendre en cas de différence ⁽²⁾ :	AMC3 SPA.EFB.100(b)(3) (a)		8.6.1
Procédures de vérification de la configuration de l'EFB, incluant la version des applications et des bases de données. ⁽²⁾ Procédures à suivre en cas d'application ou base de données non à jour ⁽²⁾	(b)		8.6.1
Procédures de réduction et de gestion de la charge de travail ⁽²⁾	(c)		8.6.1
Procédures et conditions de dispatch ⁽²⁾	(d)		8.6.2
Maintenance et remise en état ⁽¹⁾	(e)		
Vérification périodique des batteries ⁽¹⁾			
Sécurité informatique	(f)		
Signature électronique ⁽²⁾	(g)		8.4
Formation			
Points spécifiques à aborder pendant la formation et mise à jour du programme de formation ⁽²⁾	AMC4 SPA.EFB.100(b)(3) (a) et (b)(3)		8.6.3
Evaluation de la formation ⁽²⁾	(b)(4) et (d)(2)		
Formation récurrente ⁽²⁾	(d)(1)		

Matrice de conformité			
Titre	Chapitres concernés de l'Airops	Moyens de conformité	§ du guide
Applications Performances et Masse & Centrage⁽²⁾			
Application basée sur les données AFM ou du manuel de performance (sans extrapolation) ⁽²⁾	AMC 5 SPA.EFB.100(b)(3)		8.3
Application conforme aux exigences CAT.POL ⁽²⁾	AMC 5 SPA.EFB.100(b)(3)		8.3
Vérification automatique de l'intégrité des bases de données par l'application avant de réaliser des calculs ⁽²⁾	AMC 5 SPA.EFB.100(b)(3) (a)		
Identification de la version de l'application ⁽²⁾			
Compatibilité entre l'application et le système EFB			
Sauvegarde des calculs effectués (entrées et sorties) et conversation au moins trois mois ⁽²⁾			
Si applicable, définition des nouvelles tâches du personnel (pilote, dispatcher, ...) ⁽²⁾			
Démonstration de la fiabilité et de la précision de l'application	AMC 5 SPA.EFB.100(b)(3) (a) et (b)		8.3
Procédures pilotes ⁽²⁾ : - Calculs indépendants - Cross-check entre les EFB et avec des données d'un autre système de l'avion - Gross-error check	(a) et (c)		8.6.1
Formation ⁽²⁾ : - Importance des SOP pour assurer des calculs complètement indépendants - Spécificités si différentes options de calculs disponibles (par exemple dispatch/in-flight pour les performances atterrissage) - L'identification des valeurs par défaut - Les hypothèses de calcul utilisées par l'application	(d)		
Evaluation de l'IHM ⁽²⁾	(f)		8.2
Pour les applications M&C, affichage des masses et CG associés sur un diagramme ⁽²⁾	(e)		

Matrice de conformité			
Titre	Chapitres concernés de l'Airops	Moyens de conformité	§ du guide
Applications AMMD avec affichage de la position aéronef			
Utilisation de l'application en moyen secondaire et consigne indiquant que le moyen primaire reste l'observation de l'extérieur ⁽²⁾	AMC 6 SPA.EFB.100(b)(3) (a) et (e)		
Démonstration de conformité aux critères de l'ETSO-C165a	AMC 6 SPA.EFB.100(b)(3) (b) et (c)		
Prise en compte des consignes d'installation fournies par le développeur de l'application et toute limitation ou problème connu : - Identification des systèmes EFB compatibles - Procédure d'installation et limitations sur chaque système - Description de l'interface incluant les exigences sur les périphériques d'entrée - Moyens permettant de s'assurer que l'AMMD est bien installé	(a), (c) et (d)		
Formation ⁽²⁾	(f)		
Utilisation de source de positionnement non-certifiée			
Description technique du récepteur ⁽¹⁾	AMC 7 SPA.EFB.100(b)(3) (a)		
Installation et intégration ⁽¹⁾ - Conformité C-PED voir CAT.GEN.MPA.140 - Capacités de transmission et sécurité informatique - Conformité moyen de fixation conformément au CAT.GEN.MPA.141	(b)		
Evaluation du récepteur pendant l'évaluation opérationnelle en ligne pour une utilisation en vol	(c)(2)		
Evaluation du récepteur pour un AMMD	(c)(1)	Prise de contact initiale avec la DSAC obligatoire avant de déposer le dossier	
Application d'affichage de carte de navigation			

Matrice de conformité			
Titre	Chapitres concernés de l'Airops	Moyens de conformité	§ du guide
Informations (contenu et forme) ⁽²⁾	AMC 8 SPA.EFB.100(b)(3)		
Taille, résolution et position de l'affichage	AMC 8 SPA.EFB.100(b)(3)		
Application d'affichage de la météo en vol			
Cadre d'utilisation de l'application et consignes d'utilisation ⁽²⁾ : - Prise de décision stratégique et ne se substitue pas au radar météo, - Différences de traitement entre les informations météo requises à bord disponibles dans le dossier de vol électronique et les informations météo supplémentaires pour améliorer la conscience de la situation	AMC 9 SPA.EFB.100(b)(3) (a)		
Fournisseurs de service météorologique certifié (ou autres sources évaluées par l'exploitant) ⁽²⁾	AMC 9 SPA.EFB.100(b)(3) (a) AMC1 CAT.GEN.MPA.180(a)(18)		
Si applicable, cohérence avec les informations utilisées par le centre de contrôle des opérations et le dispatch de l'exploitant ⁽²⁾	AMC 9 SPA.EFB.100(b)(3) (a)		
Affichage des informations ⁽²⁾ - Différences entre les données observées et les prévisions - Validité et mises à jour des données - Symbologie et légende - Evaluation de l'impact IHM si les informations sont affichées sur des cartes de navigation	AMC 9 SPA.EFB.100(b)(3) (b)		
Formation et procédures pilotes ⁽²⁾	AMC 9 SPA.EFB.100(b)(3) (c)		
Application affichant la position de l'aéronef			

Matrice de conformité			
Titre	Chapitres concernés de l'Airops	Moyens de conformité	§ du guide
Limitations ⁽²⁾ - Pas une source primaire pour la navigation - En IFR, l'aéronef est équipé d'un ND certifié - L'aéronef est équipé d'un radar météo si la position est affichée sur une application d'affichage de la météo en vol	AMC 10 SPA.EFB.100(b)(3) (a)		
Source, précision et erreur - Conditions et seuils pour l'affichage en fonction de la précision	(b) et (c)		
IHM ⁽²⁾ - Différences entre les fonctions de l'avionique et la fonction EFB - Limitations affichage sur les cartes terminales - Caractéristiques du symbole pour la localisation avion	(d)(1) et (d)(2)		8.1.3
Informations affichées (requisés et interdites) ⁽²⁾	(d)(3)		
Activation et désactivation de la fonction ⁽²⁾	(d)(4)		
Formation et procédures pilotes ⁽²⁾	(e)		
Surveillance de la conformité			
Intégration des EFB dans le plan de surveillance de la conformité ⁽¹⁾⁽²⁾	AMC1 ORO.GEN.200(a)(6)		8.6.5

Annexe 5 : Checklists de composition de dossier de demande d'approbation

Les checklists suivantes ont été développées sur la base des exigences applicables aux EFB et présentent des points d'attention et des bonnes pratiques pour un dossier de demande d'approbation EFB.

Ces checklists sont des exemples de déclinaisons d'exigences réglementaires permettant de guider l'exploitant dans la démonstration de sa conformité. Il est donc acceptable que l'exploitant réponde « non » à certaines questions s'il est en mesure de démontrer sa conformité aux exigences réglementaires.

A travers un système de questionnement, ces checklists permettront à un exploitant de mieux appréhender la conception de son dossier de demande d'approbation et d'identifier les pièces justificatives nécessaires à l'instruction du dossier par la DSAC.

Enfin, ces checklists ne se substituent pas à la démonstration de conformité et ne couvrent pas toutes les exigences applicables en fonction des applications déployées. Elles ne visent qu'à répondre à certains points génériques de la démonstration.

01 - Description technique du support (à remplir pour chaque type d'EFB)

1. Identification du support électronique :

Nom

Fournir les extraits pertinents du manuel d'exploitation décrivant le support électronique retenu.

L'EFB est-il :	☐ Portable ☐ Installé
Si l'EFB est portable, fait-il partie des équipements de l'aéronef?	☐ Oui ☐ Non

2. Identification des applications et fonctions supportées :

- Documentation compagnie
- QRH électronique
- Cartographie
- Calcul de performances
- Calcul de W&B
- Dossier de vol électronique (hors OFP)
- Météo en vol
- OFP électronique
- Autre :

Fournir les extraits pertinents du manuel d'exploitation décrivant les applications EFB supportées et leur utilisation.

3. Identification du moyen de fixation (si applicable) :

Nom

Fournir les extraits pertinents du manuel d'exploitation décrivant le moyen de fixation retenu.

Le support de fixation est-il été certifié ?	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A
--	--

02 - Tests du support électronique (à ne fournir que si l'EFB est portable)

1. Tests d'interférences électromagnétiques :

L'EFB est-il utilisé uniquement pendant la croisière ou n'est pas utilisé pendant le vol (préparation des vols) ?	☐ Oui ☐ Non
---	--

- Fournir les extraits pertinents du manuel d'exploitation.
- Si non (utilisation de l'EFB durant les phases critiques du vol), fournir les tests EMI (voir §7.1.1.1)

2. Batteries :

Les batteries de l'EFB sont-elles conformes au standard : UN ST/SG/AC.10/11/Rev.5-2009	☐ Oui ☐ Non
Les batteries sont-elles également conformes à l'un des standards suivants : • UL 1642, • UL 2054, • UL 60950-1, • (Note : une conformité à UL 2054 implique une conformité à UL 1642) • IEC 62133 • RTCA/DO-311 • ETSO C142a	

Fournir les justificatifs nécessaires.

3. Alimentation électrique sur aéronef (si applicable):

Existe-t-il un autre moyen de couper la source d'alimentation électrique ?	☐ Oui ☐ Non
La source d'alimentation est-elle adaptée à l'EFB ?	☐ Oui ☐ Non
L'alimentation électrique s'effectue à travers un bus électrique non-essentiel (non critique).	☐ Oui ☐ Non
Une analyse de charge électrique a-t-elle été conduite pour s'assurer que l'alimentation électrique ne vienne pas détériorer les systèmes de l'aéronef ?	☐ Oui ☐ Non
Une indication contenant les caractéristiques de l'alimentation est-elle apposée à côté de la sortie d'alimentation ? (tension, fréquence, etc.)	☐ Oui ☐ Non
La source d'alimentation peut-elle être désactivée à tout moment ?	☐ Oui ☐ Non
Le cheminement du câble d'alimentation ne présente pas de risque opérationnel (interférence avec les commandes de vol, avec les équipements de secours, longueur de câble, etc.) ?	☐ Oui ☐ Non

4. Tests environnementaux :

L'aéronef est-il exploité au-delà de 10000ft et l'EFB est-il utilisé en vol ?	☐ Oui ☐ Non
---	--

- *Si oui fournir les tests de décompression de l'EFB ou la procédure opérationnelle adaptée (voir §7.1.1.4).*

L'aéronef est-il soumis à des conditions environnementales particulières (froid extrême, milieu sablonneux, humidité, etc.) ?	☐ Oui ☐ Non
Si oui, des tests supplémentaires ont-ils été menés pour s'assurer de son bon fonctionnement dans ces conditions ?	☐ Oui ☐ Non

- *Si oui, fournir les tests en question.*
- *Si non, fournir les justifications permettant de s'affranchir de ces tests.*

5. Connectivité avec l'aéronef :

Cet aspect n'est pas couvert par la C/L pour les EFB portables. Voir avec la DSAC pour la composition de cette partie du dossier.

03 - Tests du support de fixation (à ne fournir que si le support de fixation n'est pas certifié)

- Fournir le protocole de l'évaluation réalisée sur le support de fixation (comprenant les critères de performances attendus) ainsi que les conclusions de cette évaluation.

Le système de fixation de l'EFB a été évalué en conditions de turbulences.	☐ Oui ☐ Non
Le système de fixation de l'EFB ne vient pas interférer avec les commandes de vol ainsi que les autres équipements (en particulier de secours) dans toutes les conditions de vol ?	☐ Oui ☐ Non
La position de l'EFB sur son système de fixation ne vient pas gêner l'équipage dans ses tâches (normales, anormales, ou d'urgence). <i>Note : une attention particulière doit être portée aux situations d'évacuation d'urgence.</i>	☐ Oui ☐ Non
La position de l'EFB sur son système de fixation n'obstrue pas l'accès visuel et physique aux affichages et commandes de l'aéronef, ainsi que la vue extérieure.	☐ Oui ☐ Non
La position de l'EFB sur son système de fixation minimise les effets de reflets et d'éblouissement.	☐ Oui ☐ Non
Le système de fixation permet de facilement ajuster et bloquer l'EFB dans une certaine position.	☐ Oui ☐ Non
La position de l'EFB sur son système de fixation permet un écoulement d'air suffisant autour du système.	☐ Oui ☐ Non
Les mouvements de l'EFB ou le décrochement du support n'endommageraient ni les commandes de vol, ni les équipements du cockpit et ne blesseraient pas les membres d'équipage.	☐ Oui ☐ Non
Le système de fixation de l'EFB permet à tout moment au pilote d'extraire l'EFB sans utilisation d'outil particulier.	☐ Oui ☐ Non

La position de l'EFB sur son système de fixation est décrite dans la documentation de la compagnie.	☐ Oui ☐ Non
Si les caractéristiques du système de fixation peuvent se détériorer dans le temps, des procédures visant à vérifier que les caractéristiques restent dans des limites acceptables sont décrites dans la documentation de la compagnie.	☐ Oui ☐ Non

- Fournir les extraits pertinents.

04 - Evaluation de l'EFB et des applications EFB

Evaluation de l'IHM

1. Caractéristiques générales de l'EFB :

L'EFB répond immédiatement aux actions de l'utilisateur.	☐ Oui ☐ Non
La vitesse du processeur est adaptée aux applications utilisées.	☐ Oui ☐ Non
Des indicateurs de progression sont affichés en cas d'occupation du processeur.	☐ Oui ☐ Non
La luminosité et le contraste de l'écran EFB peuvent être ajustés facilement par l'équipage en fonction des conditions d'éclairement.	☐ Oui ☐ Non
L'EFB peut être utilisé en conditions de faible visibilité (de nuit notamment).	☐ Oui ☐ Non
Les caractères d'écriture ressortent du fond d'écran.	☐ Oui ☐ Non
Une fonctionnalité de zoom est disponible pour agrandir des textes ou autres éléments.	☐ Oui ☐ Non
L'utilisateur est conscient de l'application ouverte.	☐ Oui ☐ Non
L'utilisateur peut rapidement passer d'une application à une autre.	☐ Oui ☐ Non
Une confirmation du pilote est nécessaire pour ouvrir une application non-EFB.	☐ Oui ☐ Non

2. Caractéristiques générales des applications EFB :

Pour chaque application :

L'utilisateur est capable de déterminer la validité des applications et des bases de données (si applicable).	☐ Oui ☐ Non
Les alertes sont cohérentes entre les différentes applications.	☐ Oui ☐ Non
Les couleurs ambre et rouge sont utilisées de façon appropriée et uniquement pour des alertes et des avertissements.	☐ Oui ☐ Non
Les informations prioritaires sont facilement lisibles.	☐ Oui ☐ Non
Les accès et liens vers des informations sont correctement définis.	☐ Oui ☐ Non
L'utilisateur peut rapidement retourner à un affichage précédent.	☐ Oui ☐ Non

3. Caractéristiques particulières des applications EFB :

Documentation électronique :

L'utilisateur est conscient du document affiché.	☐ Oui ☐ Non
L'utilisateur est conscient de la partie du document affichée par rapport à l'ensemble du document.	☐ Oui ☐ Non
L'utilisateur peut rapidement afficher un autre document.	☐ Oui ☐ Non
Une liste des documents disponibles à l'affichage est incluse dans l'application.	☐ Oui ☐ Non
L'ensemble des éléments composant le document est lisible et utilisable (tableaux, image, etc.).	☐ Oui ☐ Non
Une fonctionnalité de recherche est disponible.	☐ Oui ☐ Non

Cartographie électronique

L'identifiant (ou le nom) de la carte est toujours affiché ?	☐ Oui ☐ Non
Une fonctionnalité permettant de pré-sélectionner des cartes est disponible.	☐ Oui ☐ Non
Il possible d'accéder à une carte rapidement lorsqu'un changement de dernière minute intervient.	☐ Oui ☐ Non
Si un affichage simplifié est disponible, cette fonctionnalité est facilement accessible.	☐ Oui ☐ Non
La suppression d'un élément de la carte est clairement indiquée.	☐ Oui ☐ Non
L'échelle de la carte est toujours affichée.	☐ Oui ☐ Non
Un moyen permettant de figer l'orientation de la carte est disponible.	☐ Oui ☐ Non

Application de calcul de performances et de masse et centrage

Exigences de l'AMC5 SPA.EFB.100 (b)(3) §(c)	Validation
Les données d'entrée et les résultats sont distinctement séparés.	
Les données d'entrée sont groupées et accessibles facilement.	
Toutes les données sont affichées avec un nom et une unité de mesure adaptés et non ambigus (y compris le système d'index et l'indication de position du CG)	
Les vitesses en sortie sont directement utilisables dans le cockpit (à moins que ce soit clairement indiqué). Toute différence doit être intégrée au guide d'utilisation et au support de formation.	
Si l'application permet d'obtenir des résultats pour le dispatch et d'autres informations comme des performances en-route, l'équipage est conscient du mode qui est actif.	

Exigences de l'AMC5 SPA.EFB.100 (b)(3) §(c)	Validation
<i>DONNEES D'ENTREES</i>	
L'application permet d'identifier les valeurs rentrées par le pilote de celles par défaut ou importées d'autres systèmes de l'aéronef.	
Pour les applications de calcul de performances il est possible de vérifier si un obstacle est inclus dans le calcul et/ou d'insérer un nouvel obstacle et/ou d'en modifier un existant.	
<i>RESULTATS</i>	
Les hypothèses critiques de calcul (ex : reverses, poussée moteur...) sont affichées clairement. Les hypothèses du calcul couvrent a minima les informations disponibles sur les abaques.	
Les résultats sont disponibles sous format numérique.	
L'application indique sous forme d'un message ou d'un jeu de couleur si aucun calcul n'est faisable avec les données d'entrée retenues (ex : distance d'arrêt négative).	
La présentation des résultats est cohérente avec l'interface des systèmes de bord dans lesquels les résultats seront utilisés.	
<i>MODIFICATIONS</i>	
L'utilisateur peut modifier facilement le calcul et prendre en compte notamment les changements de dernière minute.	
Les résultats et les données d'entrée obsolètes sont supprimés automatiquement dans les cas suivants : - Quand des modifications sont insérées - Quand l'EFB est éteint ou quand l'application est fermée - Quand l'EFB ou l'application est en mode veille ou en « tâche de fond » après une certaine durée.	

Cartographie électronique

L'identifiant (ou le nom) de la carte est toujours affichée ?	☐ Oui ☐ Non
Une fonctionnalité permettant de pré-sélectionner des cartes est disponible.	☐ Oui ☐ Non
Il possible de d'accéder à une carte rapidement lorsqu'un changement de dernière minute intervient.	☐ Oui ☐ Non
Si un affichage simplifié est disponible, cette fonctionnalité est facilement accessible.	☐ Oui ☐ Non
La suppression d'un élément de la carte est clairement indiquée.	☐ Oui ☐ Non
L'échelle de la carte est toujours affichée.	☐ Oui ☐ Non

Un moyen permettant de figer l'orientation de la carte est disponible.	☐ Oui ☐ Non
--	--

Ownship position

La fonction d'affichage de la position avion est bien différenciée des fonctions équivalentes de l'avionique	☐ Oui ☐ Non
Une mention précisant que ces informations ne doivent pas être utilisées comme sources de navigation est présente en permanence dans l'application ?	☐ Oui ☐ Non
L'orientation de la carte est affichée en permanence ?	☐ Oui ☐ Non
Le statut de la fonction est fourni aux équipages (active, désactivée, dégradée) ?	☐ Oui ☐ Non
Les informations suivantes ne sont pas affichées cap, heure d'arrivée estimée, altitude, coordonnées géographiques de l'aéronef et vitesses de l'aéronef ?	☐ Oui ☐ Non
La fonction peut être désactivée facilement par les équipages ?	☐ Oui ☐ Non

Evaluation opérationnelle en ligne

- Fournir le protocole de l'évaluation réalisée sur l'EFB et les applications EFB supportées comprenant les séances de simulateurs si nécessaire
- Les critères de performance attendus pour l'EFB et chaque application
- Les conclusions de l'évaluation

Note : le protocole de test des applications de calcul de performances et W&B peut s'appuyer sur les exemples donnés dans le guide EFB.

Etude de sécurité / analyse de risques

Une étude de sécurité/analyse des risques a été développée.	☐ Oui ☐ Non
Cette étude/analyse identifie et évalue les risques associés à l'utilisation de l'EFB dans son ensemble et de chaque application de type B.	☐ Oui ☐ Non
Cette étude/analyse s'appuie sur les résultats de l'évaluation opérationnelle menée par la compagnie et sur un ou plusieurs OEB (s'ils sont disponibles).	☐ Oui ☐ Non
Cette étude couvre les risques suivants : • Perte totale du système • Perte d'une fonction EFB • Détection de données de sortie erronées • Non-détection de données de sortie erronées • Corruption des données • Augmentation de la charge de travail des pilotes	

05 - Impact sur la documentation opérationnelle

Procédures équipages

Note : La présence des parties descriptives du système et des applications EFB, du périmètre fonctionnel ainsi que de leurs limites opérationnelles est couverte par la C/L n°1 Description technique de l'EFB.

1. Conditions de dispatch :

Des conditions sur la disponibilité des EFB et des applications supportées sont présentes dans le Manuel d'exploitation ou dans la Liste Minimale d'Équipement.	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A
---	---

2. Conditions d'utilisation :

Des procédures d'utilisation des EFB et des applications supportées sont intégrées dans le Manuel d'exploitation et comprennent le partage des tâches entre pilotes.	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A
Si un EFB génère des informations similaires à celles générées par un autre système dans le cockpit, les procédures identifient quelles informations sont primaires.	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A
Des procédures sont établies pour gérer les cas de désaccord entre les informations générées par un EFB et celles générées par un système ou entre celles générées par deux EFB.	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A

3. Procédures normales :

Des procédures de vérification de l'état de l'EFB sont développées en fonction des phases de vol (ex : mise en mode Avion, état de charge de l'EFB).	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A
Des procédures de vérification de mise à jour des applications EFB et de leur base de données sont développées.	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A
Des procédures sont développées pour gérer les cas de version d'application EFB ou d'une base de données associée expirées.	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A
Des procédures de « cross-check » et de « gross-error check » sont développées pour vérifier les calculs effectués sur des applications critiques (calcul de performance, calcul de Masse et Centrage).	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A
Si une application EFB nécessite des procédures de signature électronique, de telles procédures sont développées.	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A

4. Procédures anormales/d'urgence :

Des procédures sont développées pour traiter les cas de panne partielle ou totale d'un ou plusieurs EFB en vol (support de fixation inclus).	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A
Une procédure de traitement d'un emballage thermique et d'un feu de batterie Lithium en cockpit est développée.	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A

Formation équipages

Une formation initiale et récurrente est définie.	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A
Le matériel utilisé pour la formation est adaptée aux équipements EFB et aux procédures de la compagnie.	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A
La formation couvre les différents points de l'AMC4 SPA.EFB.100(b)(3).	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A

Administration

1. Organisation :

Un système d'administration est en place.	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A
Une personne formée ayant les compétences adaptées est désignée comme administrateur EFB.	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A
Les responsabilités sont clairement définies dans le système d'administration, ainsi que celles des entités extérieures à l'exploitant.	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A

2. Gestion du matériel :

Des procédures de contrôles périodiques de la configuration matérielle des EFB sont documentées (ex : cheminement câble, état du système de fixation).	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A
Un système de report des défaillances liées aux EFB est mis en place.	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A
Des procédures de gestion de ces défaillances sont définies dans le manuel d'administration ou incluses dans les procédures de maintenance.	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A

3. Gestion des applications :

La configuration retenue sur les EFB est documentée dans le manuel administrateur.	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A
Des procédures de mise à jour des systèmes d'exploitation, des applications ainsi que de leurs bases de données sont documentées (génération/distribution).	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A
Des procédures sont définies pour suivre l'état des mises à jour logicielles et des bases de données de l'ensemble des EFB.	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A
Des procédures de contrôles périodiques des EFB ont été définies pour prévenir de la corruption des systèmes d'exploitation, des applications EFB et de leurs bases de données.	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A
Des mesures de sécurité informatique adaptées aux applications EFB supportées sont mises en place.	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A

Si les EFB sont rattachés aux pilotes, une charte d'utilisation est définie.	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A
--	---

Surveillance de la conformité

Les aspects EFB ont été pris en compte par la fonction de surveillance de la conformité.	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A
La procédure de gestion des changements (ou un autre document) inclut les changements concernant les EFB qui nécessitent une approbation de la DSAC.	☐ Oui ☐ Non ☐ N/A

Annexe 6 : Classification applications optimisation de profil de vol

Les actions proposées par ces applications concernent généralement des recommandations de routes et/ou vitesses et/ou niveaux de vol.

Ces applications ne sont utilisées ni comme un moyen primaire de navigation ni comme moyen primaire de gestion du carburant. Leurs objectifs portent principalement sur les économies de carburant mais également la diminution de l'émission de CO₂.

Les conséquences potentielles associées à la perte de la fonction ou à une donnée de sortie erronée non détectée par les équipages doivent être étudiées par l'opérateur pour chaque donnée de sortie ou critère d'optimisation.

Si l'étude de risque montre une conséquence sur la sécurité des vols alors une demande d'approbation doit être obtenue de la DSAC avant le déploiement de cette application de type B.

De plus, ces applications peuvent avoir recours à l'intelligence artificielle comme le machine learning. Les exploitants peuvent donc être dans l'incapacité de définir et décrire un algorithme déterministe. Il n'existe pas de standards ou méthodes pertinentes pour l'intégration de ces technologies et les risques résiduels doivent être pris en compte quelles que soient les barrières de prévention en place.

Les éléments ci-dessous sont attendus pour la validation DSAC de la classification de l'application.

a) Description et fonctions attendues de l'application :

Comme pour les applications de type B la décomposition fonctionnelle de l'application doit être fournie et notamment :

- L'identification de toutes les données d'entrées utilisées que ce soit au travers d'une BDD, de fichiers de paramétrage, d'une connectivité à bord ou d'actions de la part des équipages.
- L'identification de toutes les données de sortie de l'application et la manière dont ces données seront utilisées à bord que ce soit au sein de l'EFB, de l'avionique ou par les équipages de conduite.

a) Non interférence avec l'avionique et les autres fonctions :

Si une connexion entre l'EFB et un système avion est possible ou requise pour le bon fonctionnement de l'application alors l'opérateur devra démontrer la prise en compte des documents issus de la certification des ressources installées (AID, FOMAX, ...) ainsi que la compatibilité avec l'application EFB.

De plus l'opérateur devra évaluer l'impact sur les autres fonctions EFB de type B. En effet ces modules peuvent être rajoutés à des applications dont l'utilisation est requise pour le vol et classée type B (cartographie, météo en vol, ...).

b) Étude de risque :

L'analyse de risques devra se concentrer sur l'atténuation des conséquences des cas de panne de l'application. Si tous les risques ne peuvent pas être éliminés alors une demande d'approbation est requise avant le déploiement.

c) Procédure / limitations / formation équipages :

Les procédures et formation pour l'équipage devront refléter et mettre en place les conclusions issues de l'analyse de risques.

L'utilisation de ces données de sortie dans les systèmes avioniques doit aussi être décrite (et évaluée dans l'étude de risque), notamment au regard des différents champs et procédures du FMS.

Points d'attention particuliers :

- a) Cette application ne doit pas servir à valider ou se conformer aux exigences de la Sous-Partie CAT.POL. Dans le cas contraire elle rentre dans le périmètre de l'AMC5 pour les applications de calcul de performances.
- b) Ces applications peuvent proposer de l'optimisation de carburant mais ne doivent pas avoir d'impact sur la gestion du carburant réglementaire que ce soit au sol ou en vol;
- c) Pour les applications « temps réel » et la gestion des notifications, l'impact sur la charge de travail des pilotes et sur les facteurs humains doit être étudié afin de définir des limitations logicielles et opérationnelles en conséquence pour limiter la surcharge d'informations à l'écran ou les réactions inappropriées de l'équipage.
- d) La phase de vol dans laquelle l'application sera utilisée mais aussi les phases de vol qui sont optimisées par l'application sont des éléments dimensionnants de l'étude de risque.

Proposer un FL ou un CI optimal pendant la phase de croisière n'a pas les mêmes impacts que l'insertion d'un ou de multiples couples FL/vitesse dans le FMS pour optimiser la phase de montée.

A date de l'édition 2 révision 2 de ce guide, la DSAC considère que les applications d'optimisation de profils de montée et de descente ayant une interface quelconque avec l'avionique ne peuvent pas être considérées comme « no safety effect » et doivent être approuvées.

Les fonctions proposant des FL, des directes ou des modifications de CI en croisière sont éligibles à une classification de type A (sous réserve des éléments présentés dans cette annexe).

e) Administration :

Ces applications ne suivent pas toujours les processus de développement habituels des OEM ni les exigences sur les applications EFB de type B.

Elles présentent donc des cycles de développement courts qui doivent être contrôlés, évalués et lotis par l'opérateur pour assurer la conformité au SPA.EFB.100.

De plus, ces applications présentent aussi d'autres fonctions en complément de ces calculs d'optimisation comme l'affichage du trafic, l'affichage de données de terrain, l'affichage de turbulences... Ces fonctions sont des fonctions de type B qui doivent donc être désactivées ou approuvées en conséquence.

Il est fortement recommandé d'utiliser des applications administrables et customisables pour éviter l'identification tardive de fonctions non éligibles EFB et non désactivables rendant impossible toute approbation ou notification.



Direction générale de l'Aviation civile
Direction de la Sécurité de l'Aviation civile
50, rue Henry Farman
75720 PARIS CEDEX 15
Tél. : +33 (0)1 58 09 43 21
www.ecologie.gouv.fr