MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS

Liberté
Égalité
Fraternité

dgac direction générale de l'Aviation civile
DSAC

APPROBATION RNP AR APCH

Guide

Direction de la sécurité de l'Aviation civile
Direction technique navigabilité et opérations
Édition nº 1
Version nº 2
Publiée le 04 mai 2023

Gestion documentaire

Historique des révisions

Edition et version	Date	Modifications
Ed1v1	02/07/2021	Création
Ed1v2	04/05/2023	Alignement des critères de classification des procédures RNP AR APCH sur les exigences du document ICAO 9905 ed.3 : • (§4.2) détails des critères de classement ; • (Annexe 3) critères d'approbation SPA spécifique à la procédure ; Précisions et mises à jour : • (§2) mise à jour du référentiel réglementaire ; • (§1, §4.1) précisions des principes généraux ; • (§4.4) méthode d'approbation des exploitants étrangers ; • (§5) alignement de la composition du dossier sur le SPA.PBN.105 ; • (§7.3.3) qualification RNP AR APCH des simulateurs d'entrainement ; • (§7.4) qualification RNP AR des simulateurs pour validation NavDB ; • (§7.5) précision maillage base de données TAWS ;

Approbation du document

Nom	Responsabilité	Date	Visa
Amaury Bargain DSAC/NO/ST	Rédacteur	04 mai 2023	Adjoint du pôle Systèmes & Technique DSAC/NO/ST
Richard Amy Adjoint au chef de pôle DSAC/NO/ST	Vérificateur	04 mai 2023	Richard AMY
François-Xavier Dulac Directeur navigabilité et opérations	Approbateur	04 mai 2023	Le directeur technique Navigabilité et Opérations François-Xavier DULAC

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-st-no-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**
Historique des révisions 2
Approbation du document 2
Propriété intellectuelle 2
Sommaire **3**
Glossaire **4**
1. Préambule **5**
2. Références règlementaires **6**
3. Autorité en charge **7**
4. Principes généraux **7**
4.1. Approbations SPA génériques et SPA spécifiques à une procédure 7
4.1.1. Approbation SPA « générique » 7
4.1.2. Approbation SPA « spécifique à une procédure » 7
4.2. Critères de classement d'une procédure RNP AR APCH 8
4.3. Période transitoire 8
4.4. Approbation des exploitants étrangers 8
5. Composition du dossier **9**
6. Moyens de conformité **10**
7. Eléments explicatifs **11**
7.1. Eligibilité de l'aéronef 11
7.2. Evaluation de sécurité – FOSA 11
7.2.1. FOSA générique 11
7.2.2. FOSA Spécifique 11
7.3. Programme de formation 12
7.3.1. Formation initiale des équipages 12
7.3.2. Formation récurrente des équipages 12
7.3.3. Qualification des simulateurs 12
7.3.4. Formation du personnel impliqué dans la préparation des vols 12
7.4. Gestion et validation des bases de données de navigation 12
7.5. Mise à jour du TAWS et ses bases de données 13
7.6. Procédures opérationnelles 13
7.6.1. Gestion de la LME 13
7.6.2. Préparation du vol 13
7.6.3. Procédures normales 14
7.6.4. Procédures anormales et d'urgence 14
7.7. Surveillance continue des opérations RNP AR APCH 14
7.8. Surveillance de la conformité et analyse des risques 15
ANNEXE 1 – Dossier d'approbation générique **16**
ANNEXE 2 – Réalisation d'un FOSA **17**
Capacité certifiée de l'aéronef 17
Cas de pertes systèmes et équipements 17
Particularité des approches RNP AR APCH et contraintes environnementales 17
ANNEXE 3 – Critères d'approbation SPA spécifique à la procédure RNP AR APCH et FOSA spécifique .19
ANNEXE 4 – Exemple de FOSA **20**

Glossaire

AFM	Aircraft Flight Manual
AIP	Aeronautical Information Publication
APCH	Approach
API	Approche Interrompue
AR	Authorization Required
ATC	Air Traffic Control
DER	Departure End Runway
DME	Distance Measuring Equipment
FAF	Final Approach Fix
FMS	Flight Management System
FOSA	Flight Operational Safety Assessment
FROP	Final Roll-Out Point
FSTD	Flight Simulation Training Device
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPS	Global Positioning System
IF	Intermediate Fix
IRS	Inertial Reference System
LME	Liste Minimale d'Equipement (MEL)
LNAV	Lateral NAVigation
LTP	Landing Threshold Point
OCH	Obstacle Clearance Height
PBN	Performance Based Navigation
PF	Pilot Flying
PM	Pilot Monitoring
RAIM	Receiver Autonomous Integrity Monitoring
RF	Radius to Fix
RNAV	aRea NAVigation
RNP	Required Navigation Performance
SPA	Specific Approval
TAWS	Terrain Awareness and Warning System
VOR	VHF Omni Range
VPA	Vertical Path Angle

1. Préambule

Parmi l'ensemble des spécifications de navigation PBN (Navigation Basée sur la Performance) telles que définies par l'OACI, la spécification de navigation RNP AR APCH *(RNP Approach with Authorization Required)* est utilisée afin de développer des procédures d'approche aux instruments pour les aérodromes ayant des contraintes environnementales fortes (milieu montagneux, obstacles, aires urbaines). Ces procédures exigent un niveau de performance particulier des aéronefs, la mise en place de procédures opérationnelles, ainsi qu'une formation et un entrainement spécifiques des équipages.

Les opérations s'appuyant sur cette spécification nécessitent une approbation opérationnelle spécifique selon les dispositions de l'annexe V « *Part-SPA* » section B « *PBN operations* » du règlement AIR OPS.

Le présent guide a pour vocation d'accompagner les exploitants dans le cadre d'une approbation opérationnelle RNP AR APCH au titre du chapitre SPA.PBN.105 du règlement AIR OPS.

Il ne remplace pas la règlementation qui demeure le seul référentiel pour la vérification de la conformité aux exigences techniques.

Les exploitants concernés sont ceux qui effectuent avec des avions ou hélicoptères :

- des opérations de transport aérien commercial (CAT),
- des opérations non commerciales avec un aéronef à motorisation complexe (NCC),
- des exploitations spécialisées (SPO), et
- des opérations non commerciales avec un aéronef à motorisation non complexe (NCO).

Les dispositions du présent guide sont également applicables aux exploitants d'aéronefs pour lesquels l'arrêté du 24 juillet 1991 relatif aux conditions d'utilisation des aéronefs civils en aviation générale s'applique.

2. Références règlementaires

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

Part ARO – SOUS-PARTIE OPS – AIR OPERATIONS

ARO.OPS.240 – Specific approval of RNP AR APCH

Part ORO – SOUS-PARTIE FC – FLIGHT CREW

AMC1 ORO.FC.230 – Recurrent training and checking

Part ORO – SOUS-PARTIE GEN – FLIGHT CREW

AMC2 ORO.GEN.160 – Occurrence reporting

ORO.GEN.200 – Management system

Part SPA – SOUS-PARTIE PBN – PERFORMANCE BASE NAVIGATION

SPA.PBN.100 – PBN operations

SPA.PBN.105 – PBN operational approval

Voir également (références en vigueur à la date de publication du guide DSAC) :

OACI Doc 9613 ed.4, 2013 (ou éditions ultérieures) – Manuel PBN

OACI Doc 9905 ed.3, 2021 (ou éditions ultérieures) – Manuel de conception de procédures RNP AR

OACI Doc 9997 ed.2, 2015 (ou éditions ultérieures) – Manuel d'approbation opérationnelle PBN

EASA CS-ACNS issue 4 Subpart C (NAV) – Section 1 – Performance-Based Navigation (PBN)

FAA AC20-138D Change 1 & 2 – Airworthiness Approval of Positioning and Navigation Systems

FAA AC90-101A Change 1 – Approval Guidance for RNP Procedures with AR

Note :

L'AMC 20-26 *Airworthiness Approval and Operational Criteria for RNP Autorisation Required (RNP AR) Operations* développée par l'EASA adressait à la fois la certification RNP AR APCH des aéronefs et les critères d'approbation opérationnelle RNP AR APCH des exploitants. Ce document est désormais remplacé par :

- Le SPA.PBN de l'AIR OPS qui couvre l'approbation opérationnelle RNP AR APCH; et
- Le CS-ACNS Subpart C qui couvre la certification RNP AR APCH des aéronefs.

3. Autorité en charge

Avant de réaliser des opérations RNP AR APCH, un dossier de demande d'approbation doit être déposé à l'échelon de la DSAC responsable du suivi de l'exploitant. La demande sera traitée en coordination avec le service DSAC/NO/ST de l'échelon central.

Dans la suite du présent guide, le terme DSAC sera utilisé de façon générique.

4. Principes généraux

4.1. Approbations SPA génériques et SPA spécifiques à une procédure

La mise en œuvre des procédures d'approche RNP AR APCH nécessite une approbation opérationnelle spécifique de l'exploitant de la part de son autorité de surveillance. En effet, ce type d'opérations nécessite, d'une part, que les aéronefs disposent d'une capacité RNP AR APCH certifiée et, d'autre part, que les exploitants aient procédé à une analyse des risques préalable à la mise en place de mesures adaptées (procédures opérationnelles, formation, entraînement).

Afin de simplifier le traitement opérationnel des procédures RNP AR APCH, le règlement AIR OPS introduit deux types d'approbations spécifiques dans le cadre de la partie SPA.PBN : l'approbation SPA « générique » (SPA.PBN.100(b)) et l'approbation SPA « spécifique à une procédure » (SPA.PBN.100(c)).

4.1.1. Approbation SPA « générique »

Les exploitants bénéficiant d'une approbation SPA « générique » ont la possibilité, pour une flotte et des équipages déterminés, de réaliser toutes les procédures RNP AR APCH qui :

- Sont publiques (i.e. ne sont pas privées),
- Sont entièrement conformes aux critères de conception OACI décrits dans le Doc 9905,
- Ne disposent pas de mention requérant une approbation SPA « spécifique à la procédure » publiée dans l'AIP ou exprimée par l'autorité de surveillance[1].

Généralement obtenue dans le cadre d'une demande initiale, l'approbation SPA « générique » délivrée par la DSAC garantit que les processus mis en œuvre par l'exploitant, pour évaluer une procédure RNP AR APCH, sont adéquats. Une fois délivrée, cette approbation reste applicable sans démonstration additionnelle pour les nouvelles procédures RNP AR APCH que l'exploitant souhaite utiliser et qui respectent les critères listés ci-dessus.

4.1.2. Approbation SPA « spécifique à une procédure »

Pour des raisons généralement environnementales, les concepteurs de procédures RNP AR APCH peuvent être contraints d'utiliser des critères de conception en déviation par rapport aux recommandations de l'OACI, telles que définies dans le Doc 9905. Par conséquent, une procédure qui ne répond pas à l'ensemble des critères de conception de l'OACI est en général considérée comme plus complexe et nécessite une analyse de risques opérationnels plus conséquente.

Conformément au règlement AIR OPS, un exploitant aérien désirant exploiter une procédure RNP AR APCH ne répondant pas à l'un des critères définis dans le paragraphe précédent (§4.1.1) doit obtenir de la DSAC une approbation SPA « spécifique à une procédure » en complément de l'approbation SPA « générique ».

A ce jour, seule la règlementation européenne (AIR OPS SPA.PBN.100) introduit les deux types d'approbation SPA « générique » et SPA « spécifique à une procédure ». Il n'est donc pas systématique que les déviations au regard des critères de conception OACI soient mentionnées de façon explicite à l'AIP (en particulier AIP hors zone Europe). Ainsi, pour aider à l'identification des procédures RNP AR APCH qui ne seraient pas entièrement conformes aux critères de conception OACI du Doc 9905, la DSAC a établi une liste de critères (de non-conformité) facilement vérifiables sur une carte d'approche (voir §4.2). Si au moins un de ces critères est vérifié,

[1] l'AIR OPS prévoit la possibilité pour l'autorité compétente de requérir une approbation spécifique dans des cas supplémentaires (indépendamment du respect des autres critères précités).

la procédure est considérée non-conforme aux critères de conception OACI et devra nécessiter une approbation SPA « spécifique à la procédure » conformément au SPA.PBN.100(c).

4.2. Critères de classement d'une procédure RNP AR APCH

Ci-dessous est présentée la liste des critères de classement d'une procédure d'approche RNP AR APCH dans la catégorie nécessitant une approbation SPA « spécifique à la procédure » :

- Procédure ne disposant pas d'une ligne de minima RNP 0.3 ;
- Distance < 0.5 NM entre la sortie du virage (FROP) et l'OCH ;
- Hauteur du FROP < 150 m au-dessus du seuil de piste (LTP) ;
- Vertical Path Angle (VPA) > 3.5° ;
- 1er RF en API avant la DER (Departure End Runway) ;
- Bank angle > 25° (entre l'IF et la fin d'API) ;
- Bank angle > 15° en API RNP < 1.0 NM ;
- Segment de longueur < 2 x RNP après le FAF ;
- Mention AIP requérant une approbation SPA spécifique au QFU ;

La règlementation ne considère pas la complexité de la pilotabilité d'une procédure RNP AR APCH (par exemple en environnements particuliers) comme un critère nécessitant une approbation SPA « spécifique à la procédure » tant que celle-ci respecte les critères de publication et de conception définis au paragraphe §4.1.1.

4.3. Période transitoire

Durant une phase intérimaire d'au moins 90 jours à la suite d'une approbation RNP AR APCH, l'exploitant communiquera régulièrement à la DSAC (tous les 30 jours) un compte rendu des opérations RNP AR APCH effectuées. Ce compte-rendu s'appuiera sur le suivi des opérations RNP AR que l'exploitant doit mettre en place en conformité avec l'AMC1 SPA.PBN.105(f)(b) de l'AIR OPS (voir §7.7).

Pour les opérations RNP AR APCH avec une précision de navigation inférieure à 0.3 NM (RNP < 0.3), la RVR des procédures sera limitée à celle des minimas RNP 0.3.

4.4. Approbation des exploitants étrangers

L'AIR OPS laisse la possibilité à la DSAC de délivrer des approbations aux exploitants étrangers pour les procédures RNP AR APCH françaises, en plus de l'approbation de leur autorité de tutelle (approbation spécifique à une procédure requise « lorsque la publication d'information aéronautique [NDLR : du pays de localisation de la procédure] l'exige »).

Le cadre de traitement des demandes d'exploitants étrangers voulant opérer des procédures RNP AR APCH en France est donc le suivant :

- L'approbation de l'autorité de tutelle (qu'elle soit européenne ou d'un pays tiers) délivrée conformément au Doc 9997 de l'OACI est jugée suffisante pour les RNP AR APCH respectant les critères précités (§4.1.1), ou
- Une approbation spécifique est délivrée par la DSAC pour les autres RNP AR APCH.

Ce procédé est jugé cohérent compte-tenu de la nouveauté de ce type de procédure et, en conséquence, du besoin de s'assurer que les particularités des procédures conçues au-delà des critères de conception de l'OACI sont bien prises en compte dans l'évaluation des exploitants étrangers.

5. Composition du dossier

Le dossier de demande d'approbation RNP AR APCH contient des extraits pertinents du manuel d'exploitation (Parties A, B, C et D) détaillant notamment les éléments suivants :

- Certification RNP AR APCH de l'aéronef (i.e. extrait AFM ou tout autre document constructeur référencé dans l'AFM) ;
- Méthode de détermination par l'exploitant du caractère générique ou spécifique de la procédure ;
- Evaluation de sécurité (FOSA) et ses conclusions sur des procédures opérationnelles (normales, anormales ou d'urgence) à développer ou non ;
- Liste des équipements requis afin de réaliser une procédure d'approche RNP AR ;
- Préparation des vols et dispatch ;
- Gestion de la LME ;
- Procédures opérationnelles : normales, anormales et d'urgence ;
- Composition, qualifications et expérience de l'équipage de conduite ;
- Gestion des bases de données de navigation : processus détaillant la vérification de la pilotabilité de la procédure RNP AR APCH et du codage en base de données de navigation ;
- Programme de surveillance continue des opérations RNP AR APCH ;
- Définition des événements à signaler ;
- Programme de formation des équipages ainsi que du personnel impliqué dans la préparation des vols dans le cadre de procédures RNP AR APCH.

Cas d'une demande d'approbation SPA spécifique à une procédure :

Pour les procédures identifiées comme nécessitant une approbation spécifique, il est attendu que l'exploitant détaille aussi les points suivants :

- Identification de la procédure RNP AR pour laquelle l'approbation spécifique est demandée ;
- Critère(s) propres à la procédure publiée justifiant son classement en approche nécessitant une approbation spécifique à la procédure ;
- Réalisation d'un FOSA spécifique à la procédure ;
- Impact du FOSA sur le programme de formation, procédures d'urgences (i.e. extractions) ou autre(s) point(s) identifié(s).

L'exploitant peut s'appuyer sur la matrice de conformité présentée au chapitre 6 du présent guide.

6. Moyens de conformité

Cette matrice de conformité a pour but d'aider l'exploitant à démontrer sa conformité réglementaire.

Chaque élément devrait être complété par la référence du manuel d'exploitation (ou autre document) lorsque celui-ci est pertinent.

Matrice de conformité à la réglementation AIR OPS			
Titre	Référence réglementaire	Moyen de conformité	§ du guide
Eligibilité de l'aéronef	SPA.PBN.105(a)		7.1
Analyse des critères de conception des procédures RNP AR APCH (générique ou spécifique)	SPA.PBN.100(b) SPA.PBN.100(c)		4.1 4.2
Evaluation de sécurité - FOSA	SPA.PBN.105(c) AMC1 SPA.PBN.105(c)		7.2
Programme de formation	SPA.PBN.105(b) AMC1 SPA.PBN.105(b)		7.3
Procédure de gestion et validation des bases de données de navigation	SPA.PBN.105(d)(4) AMC3 SPA.PBN.105(d)		7.4 7.5
Liste Minimale d'Equipement	SPA.PBN.105(d)(1) AMC1 SPA.PBN.105(d)		7.6.1
Equipements requis	SPA.PBN.105(d)(1) AMC2 SPA.PBN.105(d)		7.6.2.1
Mise en place des procédures opérationnelles	SPA.PBN.105(d)(2) SPA.PBN.105(d)(3) AMC1 SPA.PBN.105(d) AMC2 SPA.PBN.105(d)		7.6.2 7.6.3 7.6.4
Surveillance continue des opérations RNP AR	SPA.PBN.105(f) AMC1 SPA.PBN.105(f)		7.7 4.3
Evénements à signaler	SPA.PBN.105(e) AMC1 SPA.PBN.105(e) AMC2 ORO.GEN.160		7.7
Surveillance de la conformité	ORO.GEN.200		7.8

L'ANNEXE 1 propose une synthèse de la composition d'un dossier d'approbation RNP AR APCH générique et du contenu des moyens de conformité.

7. Eléments explicatifs

7.1. Eligibilité de l'aéronef

L'exploitant s'assure que l'aéronef est certifié par l'EASA pour les opérations RNP AR APCH. L'éligibilité de l'aéronef devrait être référencée dans l'un des documents suivants, joint au dossier d'approbation opérationnelle:

- L'AFM (Aircraft Flight Manual),
- Tout autre document constructeur référencé dans l'AFM.

Bien que le CS-ACNS de l'EASA soit aujourd'hui la spécification de certification de référence pour les opérations RNP AR APCH, certains AFM (ou documents équivalents) référençant l'AMC 20-26 de l'EASA sont également acceptés.

Le dossier doit comprendre également toutes les limitations associées à la certification RNP AR telles que :

- La valeur de RNP minimum en phase d'approche (0.3 NM ou inférieure) ainsi qu'en phase d'approche interrompue (1 NM ou inférieure),
- La capacité fonctionnelle à effectuer des segments RF,
- Et toute autre limitation inhérente à la capacité RNP AR (utilisation ou non du DV ainsi que du PA).

7.2. Evaluation de sécurité – FOSA

Le FOSA *(Flight Operational Safety Assessment)* est une évaluation de sécurité opérationnelle qui doit être réalisée avant d'effectuer une procédure RNP AR. Il s'agit de la clé de voute du traitement opérationnel des approches RNP AR de laquelle découlent les procédures opérationnelles particulières à mettre en place et le programme de formation des équipages.

Le FOSA doit être réalisé en conformité avec les procédures d'analyse et de gestion des risques de l'exploitant et doit prendre en compte les risques déjà identifiés dans sa cartographie.

L'AMC1 du SPA.PBN.105(c) spécifie que, pour chaque procédure RNP AR, un FOSA doit être effectué. Il spécifie également que l'exhaustivité du FOSA dépendra de la complexité de la procédure d'approche RNP AR.

L'appendice E du Doc 9997 de l'OACI consacré au FOSA indique que ce dernier est surtout nécessaire dès lors que la procédure RNP AR conçue conduirait l'aéronef à être exploité dans des conditions non prises en compte durant sa certification. Ce cas étant plus probable lorsque la procédure n'est pas entièrement conforme aux critères de conception du Doc 9905 de l'OACI, c'est la raison pour laquelle une approbation spécifiqueà la procédure est requise par l'AIR OPS lorsque celle-ci n'est pas conforme au Doc 9905.

Afin de simplifier le traitement opérationnel, il est proposé de distinguer deux FOSA.

7.2.1. FOSA générique

Le FOSA générique permet d'appréhender la capacité RNP AR certifiée de l'aéronef au regard des caractéristiques intrinsèques des procédures RNP AR (présence de segment RF dans le segment final de l'approche ou dans l'approche interrompue, valeur de RNP pouvant être inférieure à 0.3 NM en phase finale ou 1 NM en phase d'approche interrompue par exemple).

Chaque procédure RNP AR répondant aux critères génériques comme précisé aux §4.1 et §4.2 devrait toutefois faire l'objet d'une analyse complémentaire consistant à s'assurer que la procédure ne présente pas de risque additionnel à ceux identifiés dans le FOSA générique, en raison du contexte opérationnel dans lequel elle s'inscrit (environnement montagneux, aérologie particulière, etc.) et/ou de la façon dont elle est codée (choix du type de segment et des contraintes altitude/vitesse associées par exemple).

7.2.2. FOSA Spécifique

Le FOSA spécifique, quant à lui, est une évaluation complémentaire des risques spécifiques à l'approche ne répondant pas aux critères proposés au §4.2. Il s'agit d'analyser les impacts des non-conformités de l'approche RNP AR sur les procédures opérationnelles (pouvant par exemple conduire à la mise en place de procédures d'urgence) et la formation des équipages. Une approche RNP AR qui requiert une approbation SPA spécifique peut avoir une trajectoire plus complexe (prise de décision pendant ou juste en sortie du RF, approche interrompue

complexe) ou s'inscrire dans un environnement opérationnel plus dimensionnant, par exemple en environnement montagneux, en altitude élevée, en conditions météorologiques (cisaillement de vent) particulières ou requérant des performances accrues en approche interrompue (pente > 2.5%). Le cas de perte du signal GNSS peut nécessiter de vérifier plus finement la performance de navigation de l'aéronef en mode dégradé (navigation à l'aide des centrales inertielles).

Présentation des annexes au sujet du FOSA :

L'ANNEXE 2 propose une aide à la réalisation d'un FOSA.

L'ANNEXE 3 présente un logigramme aidant à identifier les cas nécessitant un FOSA spécifique à la procédure en complément d'un FOSA générique.

L'ANNEXE 4 apporte une proposition de format et une liste des points attendus lors d'un FOSA.

7.3. Programme de formation

7.3.1. Formation initiale des équipages

Conformément à l'AMC1 SPA.PBN.105(b), la formation initiale est composée d'une partie théorique et une partie pratique réalisée sur simulateurs synthétiques de vol (FSTD).

En formation initiale, chaque pilote devrait avoir effectué au minimum deux approches RNP AR APCH dans chaque capacité (PF et PM) dont une suivie d'une approche interrompue consécutive à la simulation d'une situation dégradée et une autre poursuivie jusqu'à l'atterrissage.

Le FOSA générique permet de déterminer les scénarios de panne les plus pertinents à réaliser sur simulateur au regard de la capacité certifiée de l'aéronef (réversion IRS, TOGA RNAV, Gestion manuelle de la valeur de RNP, panne moteur, etc.).

Le but n'est pas de réaliser autant de procédure RNP AR APCH qu'il en existe dans le réseau de la compagnie. Au travers des analyses terrain et des FOSA spécifiques, la compagnie doit choisir la ou les procédures qui permettront aux équipages d'avoir une connaissance pratique pour réaliser toutes les procédures RNP AR APCH du réseau.

7.3.2. Formation récurrente des équipages

Chaque pilote devrait effectuer tous les 12 mois au minimum deux approches RNP AR APCH dont une en tant que PF et une en tant que PM. Sur ces deux approches, une devrait être suivie d'une approche interrompue consécutive à la simulation d'une situation dégradée. Les exploitants approuvés EBT (Evidence-Based Training) devraient prévoir la réalisation de ces approches RNP AR à chaque cycle (fréquence B).

La réalisation d'une opération d'approche 3D telle que requise par l'ORO.FC.230 ou l'ORO.FC.232 (EBT) peut être une opération RNP AR APCH.

7.3.3. Qualification des simulateurs

Les exploitants doivent s'assurer de la qualification RNP AR APCH des simulateurs synthétiques de vol (FSTD) utilisés dans le cadre de la formation initiale et récurrente des équipages.

7.3.4. Formation du personnel impliqué dans la préparation des vols

Le but est de former le personnel impliqué dans la préparation et régulation des vols aux contraintes techniques associées au RNP AR APCH :

- Identification des procédures autorisées par la compagnie (génériques et spécifiques),
- Exigences en matière d'équipement (gestion de la LME),
- Prédiction RAIM et angle de masquage (selon les aéronefs),
- TAWS et bases de données terrain et obstacle.

7.4. Gestion et validation des bases de données de navigation

La base de données de navigation est un élément critique des opérations PBN. Elle l'est d'autant plus pour les approches RNP AR APCH car le codage de ces procédures est en général plus complexe (segment RF accompagné de contraintes de vitesse qu'il faut impérativement respecter) et la séparation vis-à-vis des obstacles est plus petite que sur une procédure RNP APCH y compris pour celles avec des minima 0.3 NM.

L'exploitant doit valider chacune des procédures RNP AR APCH qu'elle soit générique ou spécifique.

Il est recommandé d'effectuer cette validation sur un simulateur qualifié pour des opérations RNP AR APCH représentatif de l'aéronef et de son système de navigation même si la réglementation autorise que la validation soit effectuée lors d'un vol réel en conditions VMC.

Cette phase de validation a deux objectifs :

1. Valider le codage de la procédure en base de données de navigation par rapport à l'AIP.
2. S'assurer de la pilotabilité de la trajectoire RNP AR APCH par l'aéronef.

Elle permet ainsi de s'assurer de la cohérence du codage avec la publication et que toutes les contraintes associées à la publication (vitesse et/ou altitude) sont correctement prises en compte par l'aéronef y compris pour la phase d'approche interrompue.

La réglementation permet de s'affranchir de cette phase de validation en vol ou sur simulateur de la pilotabilité des procédures RNP AR APCH qui seraient similaires dans leur conception à d'autres RNP AR APCH déjà validées sur le réseau de l'exploitant et ne présentant pas de difficulté particulière selon les conclusions du FOSA. En revanche, si tel est le choix de l'exploitant, cela devra être clairement renseigné dans sa procédure de gestion des bases de données.

Gestion des modifications :

Toute modification de publication impactant le codage d'une procédure RNP AR APCH du réseau nécessite une revalidation de cette dernière selon la procédure de gestion des bases de données de navigation de l'exploitant.

La modification d'un système impactant la capacité RNP AR APCH de l'avion peut nécessiter une validation par l'exploitant selon les informations fournies par le constructeur (séance de simulateur sur une ou plusieurs procédures RNP AR APCH représentative du réseau).

7.5. Mise à jour du TAWS et ses bases de données

Le TAWS est un équipement important dans les opérations RNP AR car les trajectoires RNP AR APCH peuvent avoir des séparations beaucoup plus réduites vis-à-vis des obstacles que pour les approches RNP APCH. De plus, la trajectoire finale peut être courbe rendant la vérification du suivi de la trajectoire plus délicat pour les équipages. Cet équipement est souvent mis en avant pour atténuer les conséquences de pannes du système RNP durant les phases critiques de la procédure d'approche RNP AR APCH.

La base de données terrain et obstacles est mise à jour conformément aux prescriptions de l'équipementier et son maillage doit être suffisamment fin pour assurer la bonne représentativité de l'environnement.

7.6. Procédures opérationnelles

7.6.1. Gestion de la LME

La LME doit être mise à jour selon la capacité RNP AR APCH de l'exploitant. Elle aborde à la fois les équipements et la base de données de navigation.

Contrairement aux opérations RNP APCH pour lesquelles la base de données de navigation peut ne pas être à jour si cela n'impacte pas les procédures RNP APCH sélectionnées (voir CS-MMEL), il n'y a aucune tolérance sur la base de données de navigation pour les opérations RNP AR APCH pour lesquelles la base de données de navigation doit être à jour.

7.6.2. Préparation du vol

7.6.2.1. Equipements requis

Il est recommandé d'avoir, dans la « partie limitations » du manuel d'exploitation, la liste des équipements opérationnels requis pour bénéficier de la capacité RNP AR APCH tels que définis par le constructeur (i.e. nombres de FMS, AP/FD, capteurs GNSS, IRS, TAWS de classe A).

Pour chaque item LME impliqué dans la capacité RNP AR APCH, il pourrait y avoir une référence à cette liste dans la LME.

7.6.2.2. Prédiction RAIM

Selon la capacité RNP AR APCH démontrée par l'avionneur, une prédiction RAIM peut ne pas être nécessaire, ou être nécessaire selon certaines conditions opérationnelles qui peuvent dépendre du nombre de satellites GPS opérationnels, de la valeur de RNP dans le segment final de l'approche et de l'angle de masquage à prendre en considération (angle de masquage ≥ 5°). Pour les opérations dans un environnement avec un relief élevé, l'angle de masquage devrait être adapté.

En l'absence d'information de l'avionneur, une prédiction RAIM devrait systématiquement être faite avec un angle de masquage au moins supérieure ou égal à 5°, valeur garantissant le meilleur ratio « disponibilité/précision de calcul ».

7.6.2.3. Validité de la base de données de navigation

L'équipage doit s'assurer que la base de données de navigation est à jour avant de réaliser une procédure d'approche RNP AR APCH (voir §7.6.1 gestion de la LME).

7.6.3. Procédures normales

Des procédures opérationnelles doivent être développées par l'exploitant. Il convient d'être aux plus près des procédures opérationnelles développées par les constructeurs.

Afin de garantir le niveau de précision et d'intégrité requis pour les procédures RNP AR APCH, une procédure devrait être prévue pour inhiber les possibilités de réversion vers les moyens de radionavigation conventionnels (VOR, DME…) pour la détermination de la position av on : se référer aux prescriptions du constructeur en la matière.

Le monitoring des déviations verticales et horizontales, la vérification des conditions de températures et réglages baro-altimétriques (QNH) devraient être formalisés.

Avant de réaliser une opération RNP AR APCH, le commandant devrait s'assurer que :

- L'exploitant est approuvé pour la procédure RNP AR APCH envisagée,
- L'équipage a suivi la qualification requise et justifie d'une expérience adéquate, en particulier s'il s'agit d'une procédure RNP AR APCH nécessitant une approbation spécifique à la procédure.

7.6.4. Procédures anormales et d'urgence

Des procédures adaptées devraient être mises en place en cas de perte du GNSS avant et pendant la réalisation d'une opération RNP AR APCH.

L'exploitant devrait être en mesure de déterminer les situations pouvant amener à effectuer une procédure d'approche interrompue en cas de perte de capacité RNP AR APCH :

- Panne système impactant la capacité RNP AR APCH de l'aéronef (pilote automatique ou directeur de vol, FMS, etc.),
- Perte ou dégradation du signal GNSS (alerte RAIM),
- Déviation latérale dépassant ½ de la valeur de RNP,
- Déviation verticale dépassant les 75 pieds,
- Alerte TAWS,
- …

Cas des procédures d'urgence :

Il peut être nécessaire de définir des procédures d'urgences (appelées également extraction) pour couvrir les cas de perte de capacité RNP AR APCH de l'aéronef qui ne permettrait pas d'envisager le suivi en toute sécurité de la procédure d'approche interrompue à l'aide du système RNP. C'est le FOSA qui déterminera ce besoin selon la capacité certifiée de l'aéronef et sa robustesse aux pannes simples et à la perte du signal GNSS.

7.7. Surveillance continue des opérations RNP AR APCH

A l'instar de ce qui est fait pour le suivi des opérations d'approche LVO, un programme de suivi des opérations RNP AR APCH doit être mis en place par l'exploitant. Il s'agit de s'assurer que les opérations RNP AR APCH sont réalisées en toute sécurité selon les analyses effectuées lors du FOSA et qu'aucune dérive n'est constatée.

L'exploitant recueille ainsi le nombre d'approches réalisées de manières satisfaisante et non satisfaisante et pour ces dernières, la raison pour laquelle la procédure a été considérée non satisfaisante (message d'erreur RNP, alerte TAWS, déviations latérales et/ou verticale excessives, erreur de base de données de navigation, compte rendu équipage...).

7.8. Surveillance de la conformité et analyse des risques

Les opérations RNP AR APCH doivent être prises en compte par la fonction de surveillance de la conformité et la fonction d'analyse et de gestion des risques, conformément à l'ORO.GEN.200. A ce titre, des contrôles qualité interne sont réalisés afin de s'assurer que les personnes impliquées dans les opérations RNP AR APCH se conforment aux procédures définies et que les risques spécifiques à ce type d'opération sont abordés de manière appropriée.

ANNEXE 1 – Dossier d'approbation générique

L'approbation SPA générique est délivrée par la DSAC en charge de la surveillance de l'exploitant.

Cette approbation est délivrée une fois la conformité de l'exploitant vérifiée par l'autorité. Cette mise en conformité implique la mise en place de procédures opérationnelles permettant à l'exploitant de réaliser des approches RNP AR dites génériques (répondant aux critères d'identification d'une procédure générique).

Dans le cadre de cette approbation SPA générique, l'exploitant pourra réaliser les procédures RNP AR APCH génériques de son réseau qu'il aura identifié.

Comme toute approbation SPA, elle devra être mentionnée dans les FSO.

La capacité AR de l'aéronef pourra également être renseignée dans les FSO ou autre document identifié dans les FSO (ex. RNP 0.1 en approche et RNP 0.3 en approche interrompue).

Approbation SPA aux RNP AR APCH génériques

Moyens de conformité

Eligibilité de l'aéronef – Capacité RNP AR certifiée	La certification de l'aéronef est l'élément clef qui permettra de déterminer les procédures RNP AR APCH réalisables par l'exploitant.
Processus d'indentification d'une procédure RNP AR générique	Le manuel d'exploitation doit inclure la procédure de l'exploitant de classement d'une procédure (générique ou spécifique).
FOSA (procédures répondant aux critères de classement générique)	Le FOSA consiste à analyser la capacité de l'aéronef à réaliser une procédure RNP AR APCH (équipements utilisés, modes de panne, possibilité de réversion en cas de perte GNSS, prédiction RAIM, etc.)
Programme de formation des équipages et personnel au sol	
Liste Minimale d'Equipement	
Préparation des vols (équipement requis)	Le but du FOSA est de s'assurer que les procédures et documentations opérationnelles adéquates aux RNP AR APCH sont mises en place et que les équipages et personnels au sol (dispatch) suivent un programme de formation approprié.
Procédures opérationnelles normales, anormales et d'urgence	
Gestion et Validation des bases de données de navigation	Le codage des procédures en base de données de navigation doit être validé sur simulateur ou en vol réel en condition VMC. La base de données utilisée en vol doit être à jour et validée.
Surveillance continue des opérations RNP AR	Tout comme les opérations LVO, l'exploitant doit effectuer un suivi des opérations RNP AR afin de prévenir toute évolution négative de son niveau de performance.

Délivrance de l'approbation SPA RNP AR APCH générique

Approbation renseignée dans les FSO

Une phase intérimaire de 90 jours sera appliquée afin de permettre à l'exploitant de gagner de l'expérience (§4.3).

ANNEXE 2 – Réalisation d'un FOSA

Le FOSA permettra d'identifier les points d'attention particuliers des procédures RNP AR APCH en rapport avec la capacité certifiée de l'aéronef.

L'idée du développement d'un FOSA est de permettre la mise en place de procédures opérationnelles relativement simples au plus près des SOP développées par le constructeur et d'établir et un programme de formation avec des scénarios nominaux (sans panne) et les pannes les plus pertinents à dérouler lors de la formation des équipages.

Les différents points du FOSA pourraient s'appuyer sur les exemples suivants :

Capacité certifiée de l'aéronef

Lors de la réalisation du FOSA, l'exploitant devrait prendre en compte la capacité opérationnelle certifiée de l'aéronef et notamment :

- La valeur de RNP selon les phases de l'approche (initiale, intermédiaire, finale et approche interrompue)
- La configuration minimale requise (équipements) par rapport aux spécificités des procédures (RNP 0.1 vs RNP 0.3, segments RF) : nombre de GNSS, de FMS, d'IRS, de TAWS, PA/DV, etc.
- L'impact d'une panne système ou équipement sur la capacité RNP AR APCH avant ou pendant une approche : l'exploitant devra alors déterminer les conséquences opérationnelles, les procédures opérationnelles à mettre en place et les conséquences sur la formation des équipages (définition de scénario de perte système le plus pertinent). Les éventuelles conséquences sur la LME devront également être identifiées
- La configuration avion : sélection des modes de guidages adaptés, fonction TOGA LNAV, saisie manuelle de la valeur RNP, inhibition des moyens de radionavigation (VOR, DME), volets, aérofreins

Cas de pertes systèmes et équipements

L'exploitant devrait ainsi identifier les différents cas de pertes systèmes et équipements pouvant impacter une opération d'approche RNP AR APCH. Exemple de pertes systèmes et équipements et analyse attendue :

- Perte de la position GNSS et conséquences au regard de la capacité de l'aéronef : prédiction RAIM associée, réversion vers un autre moyen de NAV (IRS par exemple), durée de conservation de la précision RNP suite à la perte du GNSS, etc.
- Perte des IRS : détermination d'autre moyen de navigation disponible ou besoin de mise en place d'une procédure d'extraction
- Perte d'un ou plusieurs FMS ou système RNAV : impact sur la capacité RNP de l'aéronef selon le nombre de systèmes RNAV installés
- Perte des automatismes (PA, DV)
- Perte du TAWS
- Panne d'un moteur

Particularité des approches RNP AR APCH et contraintes environnementales

- Calage altimétrique (QNH) : importance de la bonne vérification du calage altimétrique avant d'effectuer une approche RNP AR APCH
- Présence de segments RF avant ou après le FAF : gestion des angles d'inclinaison (bank angle) élevés, atterrissage en sortie de virage, etc.
- Respect des contraintes de vitesse : mode opératoire pour respecter les contraintes en cas nominal ou cas dégradé (perte système ou moteur par exemple)

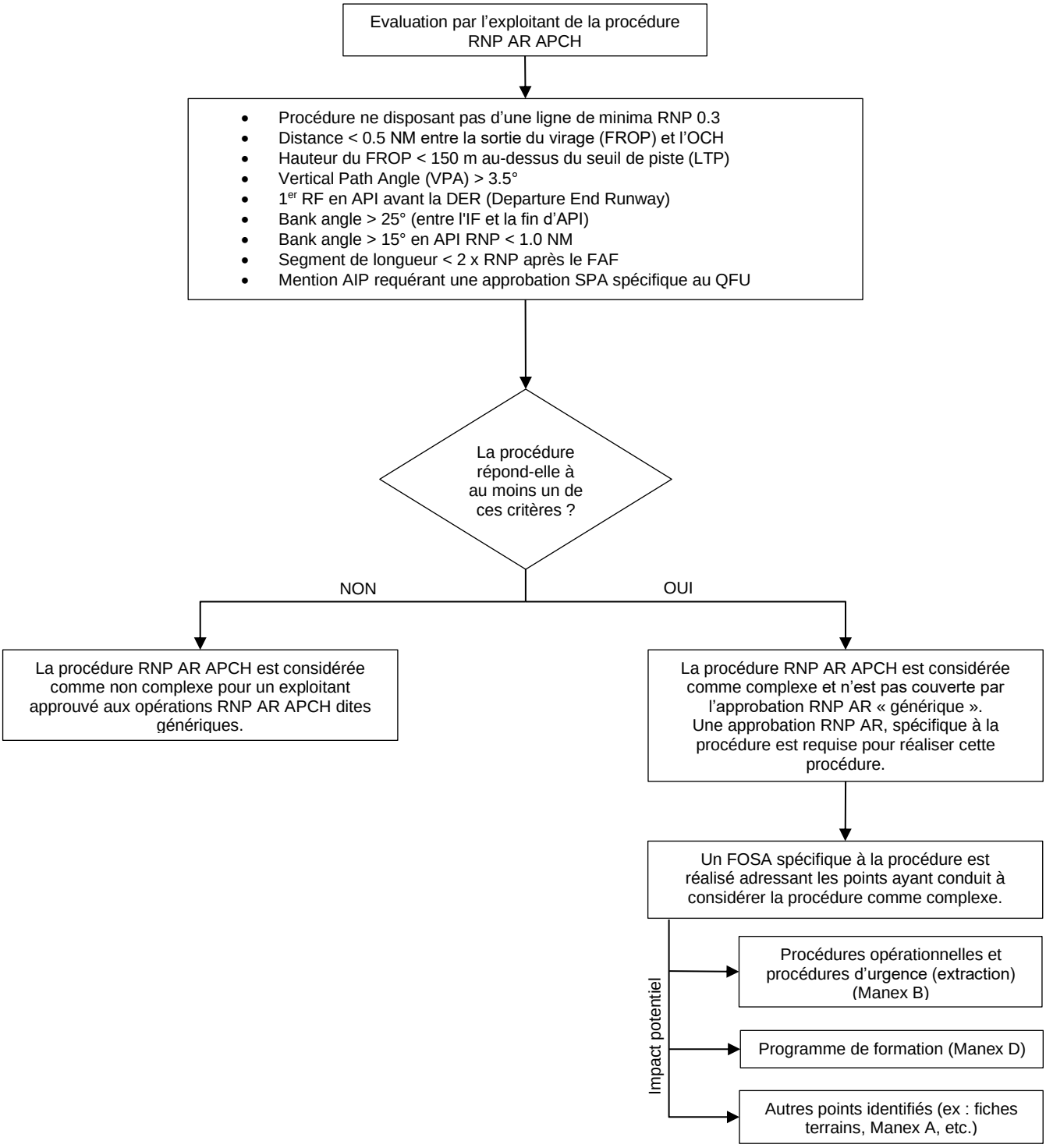
- Conséquences d'une réduction de performance, d'une perte de performance dans le cas d'une approche RNP AR APCH
- Présence d'obstacles (environnement montagneux ou constructions élevées par exemple) ou environnement contraignant (zones urbaines par exemple)
- Conséquence d'un mauvais codage de la procédure en base de données de navigation
- Conséquence d'une clairance ATC inadaptée
- Aérologie particulière : vents arrière ou de travers, gestion des cas de vents de cisaillement (windshear) durant la réalisation de l'approche, analyse de la cohérence des procédures associées à un windshear et du suivi de trajectoire latéral pendant cette procédure, besoin de remise de gaz
- Températures froides et chaudes

Note :

Selon les capacités avion et les terrains desservis, afin de simplifier le traitement opérationnel, il peut être pertinent pour un exploitant de se limiter à des procédures dont la valeur minimum de RNP est de 0.3 NM.

ANNEXE 3 – Critères d'approbation SPA spécifique à la procédure RNP AR APCH et FOSA spécifique

Comme introduit au §7.2, certaines procédures RNP AR APCH peuvent nécessiter un traitement opérationnel et une approbation supplémentaire si elles ne répondent pas aux critères proposés au §4.2. Un complément d'analyse opérationnelle des risques spécifiques à cette procédure sera alors attendu via un FOSA spécifique à la procédure.



ANNEXE 4 – Exemple de FOSA

Catégorie	Évènements	Conséquences opérationnelles	Moyen de prévention	Moyen de récupération	Impact sur la formation équipage et/ou sur le manuel d'exploitation
Pannes systèmes et équipement	Perte d'un FMS				
	Perte de plusieurs ou totalité des FMS				
	Perte du GNSS ou MMR				
	Perte IRS				
	Perte PA, DV				
	Perte du TAWS				
Configuration et performances avion	Panne moteur				
	Réalisation de l'approche hors configuration minimale requise (nombre de FMS, IRS, etc.)				
	Valeur de RNP certifiée non cohérente avec RNP publiée (ex. <0.3 en approche, <1 en approche interrompue)				
	Configuration avion (volets, aérofreins, etc.)				
	Réactivation du PA en mode TOGA RNAV suite à une remise de gaz				

Services de navigation	Perte du signal GPS				
	Présence de systèmes sol de radio Navigation (VOR, DME, etc.)				
	Erreur de base de données de navigation				
Opérations avion	Erreur de calage altimétrique (QNH)				
	Sélection d'une mauvaise procédure				
	Sélection d'un mode de guidage non adapté				
	Mode de sélection de la valeur de RNP (automatique vs Manuelle)				
	Respect des contraintes de vitesse, notamment dans un RF				
	Clairance ATC inadaptée				
	Atterrissage manqué				
	Atterrissage d'urgence				
Conditions opérationnelles	Vent arrière ou vent de travers pouvant impacter le suivi d'un RF				
	Températures froides / chaudes				
	Altitude élevée du terrain ou autres obstacles				
	Vents de cisaillement				

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