



OACI

# Doc 8168

PROCÉDURES POUR LES SERVICES DE NAVIGATION AÉRIENNE

## Exploitation technique des aéronefs

Volume III – Procédures d'exploitation technique des aéronefs  
Première édition, 2018



La première édition du Doc 8168, Volume III, a été approuvée par le Président du Conseil au nom du Conseil le 28 août 2018. Elle sera applicable à partir du 8 novembre 2018.

ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE





| OACI

# Doc 8168

PROCÉDURES POUR LES SERVICES DE NAVIGATION AÉRIENNE

## Exploitation technique des aéronefs

Volume III – Procédures d'exploitation technique des aéronefs  
Première édition, 2018

La première édition du Doc 8168, Volume III, a été approuvée par le Président du Conseil au nom du Conseil le 28 août 2018. Elle sera applicable à partir du 8 novembre 2018.

ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE

Publié séparément en français, en anglais, en arabe, en chinois, en espagnol et en russe par l'ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE 999, boul. Robert-Bourassa, Montréal (Québec) H3C 5H7 Canada

Les formalités de commande et la liste complète des distributeurs officiels et des librairies dépositaires sont affichées sur le site web de l'OACI ([www.icao.int](http://www.icao.int)).

*Première édition, 2018*

**Doc 8168, Procédures pour les services de navigation aérienne —  
Exploitation technique des aéronefs  
Volume III — Procédures d'exploitation technique des aéronefs**

Commande n° : 8168-3  
ISBN 978-92-9258-631-7 (version imprimée)  
ISBN 978-92-9265-827-4 (version électronique)

© OACI 2018

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire, de stocker dans un système de recherche de données ou de transmettre sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, un passage quelconque de la présente publication, sans avoir obtenu au préalable l'autorisation écrite de l'Organisation de l'aviation civile internationale.





# TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
<b>AVANT-PROPOS</b> .....	<b>IX</b>
 <b>PROCÉDURES D’EXPLOITATION TECHNIQUE DES AÉRONEFS</b>	
<b>Section 1. Définitions, abréviations et sigles, et unités de mesure</b> .....	<b>1-I</b>
Chapitre 1. Définitions.....	1-1-1
Chapitre 2. Abréviations et sigles .....	1-2-1
Chapitre 3. Unités de mesure .....	1-3-1
 <b>Section 2. Procédures de calage altimétrique</b> .....	 <b>2-I</b>
Chapitre 1. Introduction aux procédures de calage altimétrique .....	2-1-1
Chapitre 2. Dispositions fondamentales relatives au calage altimétrique .....	2-2-1
2.1 Généralités.....	2-2-1
2.2 Décollage et montée .....	2-2-2
2.3 En route .....	2-2-3
2.4 Approche et atterrissage .....	2-2-3
2.5 Approche interrompue.....	2-2-3
Chapitre 3. Procédures pour les exploitants et les pilotes .....	2-3-1
3.1 Planification des vols .....	2-3-1
3.2 Test opérationnel avant le vol.....	2-3-1
3.3 Décollage et montée .....	2-3-2
3.4 En route .....	2-3-3
3.5 Approche et atterrissage .....	2-3-3
Chapitre 4. Corrections altimétriques .....	2-4-1
4.1 Responsabilité .....	2-4-1
4.2 Correction en fonction de la pression .....	2-4-2
4.3 Correction en fonction de la température .....	2-4-2
4.4 Régions montagneuses — En route.....	2-4-4
4.5 Relief montagneux — Régions terminales .....	2-4-5
 <b>Section 3. Utilisation simultanée de pistes aux instruments parallèles ou quasi parallèles</b> .....	 <b>3-I</b>
Chapitre 1. Modes d’utilisation.....	3-1-1
1.1 Introduction .....	3-1-1
1.2 Modes d’utilisation.....	3-1-1

	<i>Page</i>	
1.3	Approbation opérationnelle .....	3-1-2
1.4	Approches parallèles .....	3-1-3
1.5	Interception de l'alignement ou de la trajectoire d'approche finale .....	3-1-3
1.6	Cessation de l'assistance au maintien de la trajectoire de vol .....	3-1-5
1.7	Trajectoires divergentes .....	3-1-5
1.8	Suspension d'approches parallèles indépendantes vers des pistes parallèles peu espacées.....	3-1-5
<b>Section 4. Procédures d'utilisation des transpondeurs de radar secondaire de surveillance (SSR) .....</b>	<b>4-I</b>	
Chapitre 1. Utilisation des transpondeurs .....	4-1-1	
1.1 Généralités.....	4-1-1	
1.2 Utilisation du mode C.....	4-1-1	
1.3 Utilisation du mode S .....	4-1-2	
1.4 Procédures d'urgence .....	4-1-2	
1.5 Procédures en cas de défaillance de communications .....	4-1-2	
1.6 Intervention illicite sur un aéronef en vol.....	4-1-2	
1.7 Procédures en cas de défaillance de transpondeur lorsqu'un transpondeur en bon état de fonctionnement est obligatoire à bord .....	4-1-2	
Chapitre 2. Expressions conventionnelles.....	4-2-1	
2.1 Expressions utilisées par l'ATS.....	4-2-1	
2.2 Expressions utilisées par les pilotes .....	4-2-1	
Chapitre 3. Utilisation du système anticollision embarqué (ACAS).....	4-3-1	
3.1 Vue d'ensemble de l'ACAS .....	4-3-1	
3.2 Emploi des indications ACAS.....	4-3-1	
3.3 Rencontres à haute vitesse verticale (HVR).....	4-3-3	
Supplément A à la Section 4, Chapitre 3. Lignes directrices relatives à la formation des pilotes sur ACAS .....	4-3-Sup A-1	
Supplément B à la Section 4, Chapitre 3. ACAS et rencontres à haute vitesse verticale (HVR).....	4-3-Sup B-1	
<b>Section 5. Informations de vol pour l'exploitation .....</b>	<b>5-I</b>	
Chapitre 1. Mouvements à la surface des aéroports .....	5-1-1	
Chapitre 2. Collationnement des autorisations et des informations concernant la sécurité.....	5-2-1	
Chapitre 3. Procédure d'approche stabilisée .....	5-3-1	
3.1 Généralités.....	5-3-1	
3.2 Paramètres de l'approche stabilisée.....	5-3-1	
3.3 Éléments de l'approche stabilisée .....	5-3-1	
3.4 Politique concernant la remise des gaz.....	5-3-2	
Chapitre 4. Décollage à poussée réduite .....	5-4-1	

	<i>Page</i>
<b>Section 6. Procédures d'utilisation normalisées (SOP) et listes de vérifications.....</b>	<b>6-I</b>
Chapitre 1. Procédures d'utilisation normalisées (SOP).....	6-1-1
1.1 Généralités.....	6-1-1
1.2 Objectifs des SOP.....	6-1-1
1.3 Conception des SOP.....	6-1-1
1.4 Application et utilisation des SOP.....	6-1-2
Chapitre 2. Listes de vérifications.....	6-2-1
2.1 Généralités.....	6-2-1
2.2 Objectifs des listes de vérifications.....	6-2-1
2.3 Conception des listes de vérifications.....	6-2-1
Chapitre 3. Briefing des équipages.....	6-3-1
3.1 Généralités.....	6-3-1
3.2 Objectifs.....	6-3-1
3.3 Principes.....	6-3-1
3.4 Application.....	6-3-2
3.5 Portée.....	6-3-2
3.6 Technique et contenu.....	6-3-3
<b>Section 7. Procédures de communications vocales et procédures de communications contrôleur-pilote par liaison de données (<i>À rédiger</i>).....</b>	<b>7-I</b>
<b>Section 8. Surveillance embarquée.....</b>	<b>8-I</b>
Chapitre 1. Utilisation de l'affichage de trafic de la surveillance dépendante automatique en mode diffusion — réception (ADS-B réception).....	8-1-1
1.1 Aperçu de l'affichage de trafic ADS-B réception.....	8-1-1
1.2 Utilisation des renseignements fournis par un affichage de trafic ADS-B réception.....	8-1-1
<b>Section 9. Procédures d'atténuation du bruit.....</b>	<b>9-I</b>
Chapitre 1. Renseignements généraux sur l'atténuation du bruit.....	9-1-1
Chapitre 2. Pistes et routes préférentielles antibruit.....	9-2-1
2.1 Pistes préférentielles antibruit.....	9-2-1
2.2 Routes préférentielles antibruit.....	9-2-2
Chapitre 3. Procédures d'exploitation — Avions.....	9-3-1
3.1 Introduction.....	9-3-1
3.2 Limitations opérationnelles.....	9-3-1
3.3 Élaboration des procédures.....	9-3-2
3.4 Procédures pour l'approche — Avions.....	9-3-2
3.5 Procédures pour l'atterrissage — Avions.....	9-3-4

	<i>Page</i>
3.6 Seuils décalés .....	9-3-4
3.7 Changements de configuration et de vitesse.....	9-3-4
3.8 Limite supérieure.....	9-3-4
3.9 Communications.....	9-3-4
Appendice au Chapitre 3. Indications pour les procédures antibruit de montée au départ.....	9-3-App-1
<b>Section 10. Suivi des vols .....</b>	<b>10-I</b>
Chapitre 1. Suivi des aéronefs.....	10-1-1
1.1 Généralités.....	10-1-1
1.2 Responsabilités des exploitants .....	10-1-1
Appendice au Chapitre 1. Modèle de message de compte rendu de position manquant utilisé dans le cadre du suivi des aéronefs.....	10-1-App-1
Chapitre 2. Localisation d'un aéronef en détresse .....	10-2-1
2.1 Généralités.....	10-2-1
2.2 Responsabilités des exploitants .....	10-2-1
<b>Section 11. Substitution RNAV .....</b>	<b>11-I</b>
Chapitre 1. Introduction à la substitution RNAV .....	11-1-1
1.1 Généralités.....	11-1-1
1.2 Champ d'application et limitations .....	11-1-1
1.3 Critères opérationnels.....	11-1-2
1.4 Procédures d'utilisation.....	11-1-3
1.5 Connaissances et formation du pilote.....	11-1-3

# AVANT-PROPOS

## 1. INTRODUCTION

1.1 Les *Procédures pour les services de navigation aérienne — Exploitation technique des aéronefs* (PANS-OPS) sont en trois volumes :

Volume I — *Procédures de vol*

Volume II — *Construction des procédures de vol à vue et de vol aux instruments*

Volume III — *Procédures d'exploitation technique des aéronefs*

La répartition des PANS-OPS en deux volumes a été réalisée en 1979 à la suite d'un important amendement aux critères de franchissement d'obstacles et aux méthodes de construction des procédures d'approche. Avant 1979, tous les éléments des PANS-OPS figuraient dans un seul document. Le Tableau A indique l'origine des amendements ainsi que la liste des principaux sujets, les dates auxquelles les PANS-OPS et leurs amendements ont été approuvés par le Conseil et les dates auxquelles ils sont devenus applicables. Le Volume III des PANS-OPS, applicable en 2018, a été créé à partir de la Partie III du Volume I dans le but de séparer les dispositions relatives aux procédures d'exploitation technique des aéronefs et les exigences relatives à l'exécution des procédures conçues conformément aux critères indiqués dans le Volume II.

1.2 Le Volume I — *Procédures de vol* — décrit les exigences d'exploitation pour exécuter les procédures de vol conçues conformément aux critères fournis dans le Volume II.

1.3 Le Volume II — *Construction des procédures de vol à vue et de vol aux instruments* — est destiné à servir de guide aux spécialistes des procédures et il décrit les besoins fondamentaux en matière d'aires et de marges de franchissement d'obstacles pour garantir la sécurité et la régularité des vols aux instruments. Il expose, à l'intention des États ainsi que des exploitants et des organismes qui éditent les cartes de vol aux instruments, les principes de base qui permettront de parvenir à des pratiques uniformes à tous les aérodromes où des procédures de vol aux instruments sont exécutées.

1.4 Le Volume III — *Procédures d'exploitation technique des aéronefs* — décrit les procédures d'exploitation recommandées à titre de guide pour le personnel des opérations de vol et les équipages de conduite.

1.5 Les trois volumes présentent des pratiques d'exploitation qui sortent du domaine des normes et des pratiques recommandées (SARP) mais pour lesquelles une certaine uniformité est souhaitable sur le plan international.

1.6 La conception des procédures conformément aux critères PANS-OPS est fondée sur des conditions normales. Il appartient à l'exploitant de prévoir des procédures pour les situations anormales et les conditions d'urgence.

## 2. OBSERVATIONS SUR LES ÉLÉMENTS DU VOLUME III

### 2.1 Section 2 — *Procédures de calage altimétrique*

Les procédures de calage altimétrique qui ont été élaborées à partir des principes fondamentaux établis en 1949 par la Division de l'exploitation, troisième session, sont l'aboutissement d'une évolution résultant des recommandations formulées par un certain nombre de réunions régionales de navigation aérienne. Ces procédures, qui figuraient auparavant

dans la 1<sup>re</sup> Partie du Doc 7030 — *Procédures complémentaires régionales*, avaient été approuvées antérieurement par le Conseil pour être appliquées dans la majorité des régions OACI à titre de procédures complémentaires. La 1<sup>re</sup> Partie du Doc 7030 ne comprend plus désormais que des procédures régionales qui complètent les procédures figurant dans le présent document. Le Conseil a approuvé en 1961 que ces procédures soient incorporées aux PANS-OPS, étant entendu que cette mesure ne devrait pas être interprétée comme une décision de principe sur la question des niveaux de vol, ou des mérites relatifs de l'emploi du mètre ou du pied comme unité de mesure pour le calage des altimètres. Par la suite, le Conseil a approuvé les définitions des niveaux de vol et de l'altitude de transition. Afin de se conformer aux dispositions de l'Amendement n° 13 à l'Annexe 5, l'hectopascal (hPa) est devenu en 1979 l'unité principale de pression atmosphérique.

## 2.2 Section 3 — Utilisation simultanée de pistes aux instruments parallèles ou quasi parallèles

En 1990, à la suite des travaux effectués par un groupe d'étude de la navigation aérienne, de nouveaux éléments ont été insérés concernant des spécifications, procédures et éléments indicatifs relatifs à l'utilisation simultanée de pistes aux instruments parallèles ou quasi parallèles, notamment aux distances minimales entre pistes.

## 2.3 Section 4 — Procédures d'utilisation des transpondeurs de radar secondaire de surveillance (SSR)

Ces procédures ont été à l'origine élaborées à la sixième Conférence de navigation aérienne, en 1969. Les procédures d'utilisation sont destinées à assurer une normalisation internationale en vue de l'utilisation sûre et efficace des radars secondaires de surveillance et à réduire le plus possible le volume de travail et les procédures de communications verbales pour les pilotes et les contrôleurs.

## 2.4 Section 5 — Informations de vol pour l'exploitation

Des textes relatifs aux informations de vol pour l'exploitation ont été ajoutés dans les PANS-OPS comme suite à la conclusion 9/30 du Groupe régional ASIE/PAC de planification et de mise en œuvre de la navigation aérienne.

## 2.5 Section 6 — Procédures d'utilisation normalisées (SOP) et listes de vérifications

Des textes relatifs aux procédures d'utilisation normalisées ont été ajoutés dans les PANS-OPS comme suite à la conclusion 9/30 du Groupe régional ASIE/PAC de planification et de mise en œuvre de la navigation aérienne.

## 2.6 Section 7 — Procédures de communications vocales et procédures de communications contrôleur-pilote par liaison de données

*Note.*— Ces textes sont en cours d'élaboration et, bien qu'il n'y ait pas de texte actuellement disponible dans le présent document, les dispositions et procédures concernant l'exploitation technique ont été combinées avec celles qui concernent la mise en œuvre de services de la circulation aérienne dans l'Annexe 10, Volume II, et dans les Procédures pour les services de navigation aérienne — Gestion du trafic aérien (PANS-ATM) (Doc 4444).

## 2.7 Section 8 — Surveillance embarquée

Informations sur l'utilisation de l'affichage de trafic ADS-B IN.

## 2.8 Section 9 — Procédures d'atténuation du bruit

Des procédures antibruit ont été élaborées par le Groupe d'experts sur l'exploitation (OPSP) et le Conseil en a approuvé l'insertion dans les PANS-OPS en 1983. Ces procédures ont été amendées en 2001 par le Comité de la protection de l'environnement en aviation (CAEP). Pour les dispositions connexes, voir l'Annexe 16, Volume I, et l'Annexe 6, Partie 1.

### 2.9 Section 10 — Suivi des vols

Ces dispositions complètent les normes de l'Annexe 6, partie 1, relative au suivi des aéronefs (section 3.5) et à la localisation d'avions en détresse (section 6.18), et indiquent les prescriptions applicables à l'exploitant pour la mise en œuvre d'un programme de surveillance et de suivi. Elles établissent également l'obligation de prendre des mesures appropriées en cas de perte des données de suivi d'un aéronef ou sur notification qu'un aéronef est en situation de détresse.

### 2.10 Section 11 — Substitution RNAV

Les procédures décrites dans cette section indiquent les prescriptions relatives à l'utilisation du système de navigation de l'aéronef (système RNAV ou système RNP) lorsqu'il est exploité en fonction de routes et de procédures classiques.

## 3. CARACTÈRE DES PROCÉDURES

Les Procédures pour les services de navigation aérienne (PANS) n'ont pas le même caractère que les normes et pratiques recommandées. Alors que celles-ci sont *adoptées* par le Conseil, en vertu des dispositions de l'article 37 de la Convention, et sont assujetties aux dispositions de l'article 90 de cette même Convention, les PANS sont *approuvées* par le Conseil et leur application sur le plan mondial est recommandée aux États contractants.

## 4. MISE EN APPLICATION

La responsabilité de la mise en application des procédures incombe aux États contractants ; ces procédures ne sont appliquées effectivement en exploitation qu'après leur mise en vigueur par les États et dans la mesure où elles ont été mises en vigueur. Cependant, en vue de faciliter leur mise en application par les États, les procédures ont été rédigées de manière à permettre leur utilisation directe par le personnel d'exploitation. Si l'application uniforme des procédures fondamentales figurant dans le présent document est éminemment souhaitable, une certaine latitude est accordée pour l'élaboration des procédures détaillées qui peuvent être nécessaires afin de répondre aux conditions locales.

## 5. NOTIFICATION DES DIFFÉRENCES

5.1 Les PANS n'ont pas le même caractère d'obligation que les normes adoptées par le Conseil à titre d'Annexes à la Convention et elles ne figurent donc pas parmi les dispositions pour lesquelles l'article 38 de la Convention prescrit la notification obligatoire des différences en cas de non-application.

5.2 Néanmoins, l'attention des États est appelée sur les dispositions de l'Annexe 15 relatives à la diffusion, par l'intermédiaire de leurs publications d'information aéronautique, des différences entre leurs procédures et les procédures correspondantes de l'OACI.

## 6. PUBLICATION DE RENSEIGNEMENTS

La création, le retrait ou la modification d'installations, services et procédures touchant l'exploitation aérienne et mis en œuvre conformément aux procédures spécifiées dans le présent document devraient être notifiés et prendre effet conformément aux dispositions de l'Annexe 15.

## 7. UNITÉS DE MESURE

Les unités de mesure sont données conformément aux dispositions de la quatrième édition de l'Annexe 5. Dans les cas où l'utilisation d'une unité non SI de remplacement est autorisée, cette unité est précisée entre parenthèses immédiatement après l'unité principale SI. Dans tous les cas, la valeur de l'unité non SI est considérée comme équivalente en pratique de l'unité principale SI dans le contexte où elle s'applique. Sauf indication contraire, les tolérances admissibles (précision) sont indiquées par le nombre de chiffres significatifs ; à cet égard, dans le présent document, tous les zéros figurant soit à droite, soit à gauche de la virgule, sont des chiffres significatifs.

**Tableau A. Amendements des PANS-OPS**

<i>Amendement</i>	<i>Origine</i>	<i>Objet</i>	<i>Dates :</i>
			— <i>Approbation</i> — <i>Application</i>
1 <sup>re</sup> édition (2018)	Troisième réunion du Groupe d'experts des opérations aériennes (FLTOPSP/3) ; Douzième réunion du Groupe d'étude sur les services d'information aéronautique (AIS) – Gestion de l'information aéronautique (AIM) (AIS-AIMSG/12) ; Première réunion du Groupe d'experts de la séparation et de la sécurité de l'espace aérien (SASP/1)	Procédures d'exploitation technique transférées des PANS-OPS, Volume I, Parties I et II.	28 août 2018 8 novembre 2018
1	Groupe consultatif sur le système mondial de détresse et de sécurité aéronautique (GADSS-AG) ; sixième réunion du Groupe d'experts des opérations aériennes (FLTOPSP/6)	Propositions visant à compléter les dispositions soutenant la mise en œuvre du concept de GADSS qui s'adressent aux exploitants aériens, en exigeant de ces derniers qu'ils établissent des procédures pour :  a) surveiller les systèmes de suivi utilisés pour leurs aéronefs ;  b) répondre de façon appropriée à toute information qu'ils reçoivent de tels systèmes ;  c) faire en sorte que les informations reçues de systèmes de suivi autonome en cas de détresse soient transmises au répertoire de localisation des aéronefs en détresse (LADR).	19 avril 2021 4 novembre 2021
2	Cinquième, sixième et septième réunions du Groupe d'experts des opérations aériennes (FLTOPSP/5, 6 et 7)	Amendement portant sur :  a) l'utilisation de la RNAV sur les routes ou suivant les procédures conventionnelles ;  b) les briefings d'équipage.	30 mai 2022 3 novembre 2022

## **Section 1**

# **DÉFINITIONS, ABRÉVIATIONS ET SIGLES, ET UNITÉS DE MESURE**



# Chapitre 1

## DÉFINITIONS

Dans le présent document, les termes suivants ont la signification indiquée ci-après :

***Aérodrome de dégagement.*** Aérodrome vers lequel un aéronef peut poursuivre son vol lorsqu'il devient impossible ou inopportun de poursuivre le vol ou d'atterrir à l'aérodrome d'atterrissage prévu, où les services et installations nécessaires sont disponibles, où les exigences de l'aéronef en matière de performances peuvent être respectées et qui sera opérationnel à l'heure d'utilisation prévue. On distingue les aérodromes de dégagement suivants :

*Aérodrome de dégagement au décollage.* Aérodrome de dégagement où un aéronef peut atterrir si cela devient nécessaire peu après le décollage et qu'il n'est pas possible d'utiliser l'aérodrome de départ.

*Aérodrome de dégagement en route.* Aérodrome de dégagement où un aéronef peut atterrir si un déroutement devient nécessaire pendant la phase en route.

*Aérodrome de dégagement à destination.* Aérodrome de dégagement où un aéronef peut atterrir s'il devient impossible ou inopportun d'utiliser l'aérodrome d'atterrissage prévu.

*Note.*— *L'aérodrome de départ d'un vol peut aussi être son aérodrome de dégagement en route ou à destination.*

***Altitude.*** Distance verticale entre un niveau, un point ou un objet assimilé à un point, et le niveau moyen de la mer (MSL).

***Altitude de transition.*** Altitude à laquelle ou au-dessous de laquelle la position verticale d'un aéronef est donnée par son altitude.

***Altitude d'un aérodrome.*** Altitude du point le plus élevé de l'aire d'atterrissage.

***Altitude topographique.*** Distance verticale entre un point ou un niveau, situé à la surface de la terre ou rattaché à celle-ci, et le niveau moyen de la mer.

***Approche finale en descente continue (CDFA).*** Technique compatible avec les procédures d'approche stabilisée, selon laquelle le segment d'approche finale d'une procédure d'approche classique aux instruments est exécuté en descente continue, sans mise en palier, depuis une altitude/hauteur égale ou supérieure à l'altitude/hauteur du repère d'approche finale jusqu'à un point situé à environ 15 m (50 ft) au-dessus du seuil de la piste d'atterrissage ou du point où devrait débiter la manœuvre d'arrondi pour le type d'aéronef considéré.

***Approches parallèles indépendantes.*** Approches simultanées en direction de pistes aux instruments parallèles ou quasi parallèles, sans minimum réglementaire de séparation de système de surveillance ATS entre les aéronefs se trouvant à la verticale des prolongements des axes de pistes adjacentes.

***Approches parallèles interdépendantes.*** Approches simultanées en direction de pistes aux instruments parallèles ou quasi parallèles, avec minimum réglementaire de séparation de système de surveillance ATS entre les aéronefs se trouvant à la verticale des prolongements des axes de pistes adjacentes.

**Cap.** Orientation de l'axe longitudinal d'un aéronef, généralement exprimée en degrés par rapport au nord (vrai, magnétique, compas ou grille).

**Couche de transition.** Espace aérien compris entre l'altitude de transition et le niveau de transition.

**Départs parallèles indépendants.** Départs simultanés sur pistes aux instruments parallèles ou quasi parallèles.

**Espace aérien contrôlé.** Espace aérien de dimensions définies à l'intérieur duquel le service du contrôle de la circulation aérienne est assuré selon la classification des espaces aériens.

*Note.*— Le terme « espace aérien contrôlé » est un terme générique désignant les espaces aériens ATS des classes A, B, C, D et E qui sont décrits au § 2.6 de l'Annexe 11.

**Hauteur.** Distance verticale entre un niveau, un point ou un objet assimilé à un point, et un niveau de référence spécifié.

**Hauteur de décision.** Voir *Altitude de décision*.

**Hauteur minimale de descente.** Voir *Altitude minimale de descente*.

**Mouvements parallèles sur pistes spécialisées.** Mouvements simultanés sur pistes aux instruments parallèles ou quasi parallèles, au cours desquels une piste sert exclusivement aux approches et l'autre piste exclusivement aux départs.

**Niveau.** Terme générique employé pour indiquer la position verticale d'un aéronef en vol et désignant, selon le cas, une hauteur, une altitude ou un niveau de vol.

**Niveau de transition.** Niveau de vol le plus bas qu'on puisse utiliser au-dessus de l'altitude de transition.

**Niveau de vol.** Surface isobare liée à une pression de référence spécifiée, soit 1 013,2 hectopascals (hPa), et séparée des autres surfaces analogues par des intervalles de pression spécifiés.

*Note 1.*— Un altimètre barométrique étalonné d'après l'atmosphère type :

- a) calé sur le QNH, indique l'altitude ;
- b) calé sur le QFE, indique la hauteur par rapport au niveau de référence QFE ;
- c) calé sur une pression de 1 013,2 hPa, peut être utilisé pour indiquer des niveaux de vol.

*Note 2.*— Les termes « hauteur » et « altitude », utilisés dans la Note 1 ci-dessus, désignent des hauteurs et des altitudes altimétriques et non géométriques.

**NOTAM.** Avis diffusé par télécommunication et donnant, sur l'établissement, l'état ou la modification d'une installation, d'un service, d'une procédure aéronautiques, ou d'un danger pour la navigation aérienne, des renseignements qu'il est essentiel de communiquer à temps au personnel chargé des opérations aériennes.

**Opération en descente continue (CDO).** Opération réalisable grâce à la conception de l'espace aérien, la conception des procédures et l'ATC, dans laquelle un aéronef à l'arrivée descend de manière continue, dans toute la mesure du possible, en utilisant une poussée minimale, idéalement en configuration lisse, avant le repère d'approche finale/point d'approche finale.

**Opération en montée continue (CCO).** Opération réalisable grâce à la conception de l'espace aérien, la conception des procédures et l'ATC, dans laquelle un aéronef au départ monte de manière continue, dans toute la mesure du possible, en utilisant une poussée et des vitesses de montée optimales, jusqu'au niveau de vol de croisière.

**Opérations d'approche aux instruments.** Approche et atterrissage utilisant des instruments de guidage de navigation et fondés sur une procédure d'approche aux instruments. Les opérations d'approche aux instruments peuvent être exécutées selon deux méthodes :

- a) approche aux instruments bidimensionnelle (2D), n'utilisant que le guidage de navigation latérale ;
- b) approche aux instruments tridimensionnelle (3D), utilisant à la fois le guidage de navigation latérale et verticale.

*Note.*— *Le guidage de navigation latérale et verticale désigne le guidage assuré par :*

- a) *une aide de radionavigation au sol ; ou*
- b) *des données de navigation générées par ordinateur provenant d'aides de navigation au sol, spatiales ou autonomes, ou d'une combinaison de ces aides.*

**Pistes quasi parallèles.** Pistes sans intersection dont les prolongements d'axe présentent un angle de convergence ou de divergence inférieur ou égal à 15°.

**Point chaud.** Endroit sur l'aire de mouvement d'un aérodrome où il y a déjà eu des collisions ou des incursions sur piste, ou qui présente un risque à ce sujet, et où les pilotes et les conducteurs doivent exercer une plus grande vigilance.

**Procédure d'approche aux instruments (IAP).** Série de manœuvres prédéterminées effectuées en utilisant uniquement les instruments de vol, avec une marge de protection spécifiée au-dessus des obstacles, depuis le repère d'approche initiale ou, s'il y a lieu, depuis le début d'une route d'arrivée définie, jusqu'en un point à partir duquel l'atterrissage pourra être effectué, puis, si l'atterrissage n'est pas effectué, jusqu'en un point où les critères de franchissement d'obstacles en attente ou en route deviennent applicables. Les procédures d'approche aux instruments sont classées comme suit :

*Procédure d'approche classique (NPA).* Procédure d'approche aux instruments conçue pour les opérations d'approche aux instruments 2D de type A.

*Note.*— *Les procédures d'approche classique peuvent être exécutées en utilisant une technique d'approche finale en descente continue (CDFA). Les CDFA avec guidage VNAV consultatif calculé par l'équipement de bord sont considérées comme des opérations d'approche aux instruments 3D. Les CDFA avec calcul manuel de la vitesse verticale de descente nécessaire sont considérées comme des opérations d'approche aux instruments 2D. Pour plus de renseignements sur les CDFA, voir les PANS-OPS (Doc 8168), Volume I, Partie II, Section 5.*

*Procédure d'approche avec guidage vertical (APV).* Procédure d'approche aux instruments en navigation fondée sur les performances (PBN) conçue pour les opérations d'approche aux instruments 3D de type A.

*Procédure d'approche de précision (PA).* Procédure d'approche aux instruments fondée sur des systèmes de navigation (ILS, MLS, GLS et SBAS CAT I) conçue pour les opérations d'approche aux instruments 3D de type A ou B.

*Note.*— *Voir l'Annexe 6 pour les types d'opérations d'approche aux instruments.*

**Procédure d'approche interrompue.** Procédure à suivre lorsqu'il est impossible de poursuivre l'approche.

**Route.** Projection à la surface de la terre de la trajectoire d'un aéronef, trajectoire dont l'orientation, en un point quelconque, est généralement exprimée en degrés par rapport au nord (vrai, magnétique ou grille).

**Seuil.** Début de la partie de la piste utilisable pour l'atterrissage.

**Système anticollision embarqué (ACAS).** Système embarqué qui, au moyen des signaux du transpondeur de radar secondaire de surveillance (SSR) et indépendamment des systèmes sol, renseigne le pilote sur les aéronefs dotés d'un transpondeur SSR qui risquent d'entrer en conflit avec son aéronef.

**Virage conventionnel.** Manœuvre consistant en un virage effectué à partir d'une trajectoire désignée, suivi d'un autre virage en sens inverse, de telle sorte que l'aéronef puisse rejoindre la trajectoire désignée pour la suivre en sens inverse.

*Note 1.— Les virages conventionnels sont dits « à gauche » ou « à droite », selon la direction du virage initial.*

*Note 2.— Les virages conventionnels peuvent être exécutés en vol horizontal ou en descente, selon les conditions d'exécution de chaque procédure.*

**Zone de non-transgression (NTZ).** Dans le contexte des approches parallèles indépendantes, couloir d'espace aérien de dimensions définies dont l'axe de symétrie est équidistant des deux prolongements d'axes de piste et dont la pénétration par un aéronef doit obligatoirement susciter l'intervention d'un contrôleur afin de faire manœuvrer tout aéronef éventuellement menacé sur la trajectoire d'approche voisine.

**Zone d'évolution normale (NOZ).** Espace aérien de dimensions définies, s'étendant de part et d'autre de l'alignement ou de la trajectoire d'approche finale d'une procédure d'approche aux instruments publiée. Au cours des approches parallèles indépendantes, il n'est tenu compte que de la moitié de la zone d'évolution normale adjacente à une zone de non-transgression (NTZ).

---

## Chapitre 2

### ABRÉVIATIONS ET SIGLES

*(utilisés dans le présent document)*

AC	Circulaire consultative
ACAS	Système anticollision embarqué
ADS-B	Surveillance dépendante automatique en mode diffusion
AGL	Au-dessus du niveau du sol
AHRS	Système de référence d'assiette et de cap
AIRAC	Régularisation et contrôle de la diffusion des renseignements aéronautiques
AMA	Altitude minimale de zone
APV	Procédure d'approche avec guidage vertical
ATC	Contrôle de la circulation aérienne
ATIS	Service automatique d'information de région terminale
ATM	Gestion du trafic aérien
ATS	Services de la circulation aérienne
CAT	Catégorie
CCO	Opération en montée continue
CDFA	Approche finale en descente continue
CDO	Opération en descente continue
CFIT	Impact sans perte de contrôle
CPA	Point de rapprochement maximal
CRC	Contrôle de redondance cyclique
CRM	Gestion des ressources en équipe
CRM	Modèle de risque de collision
DME	Dispositif de mesure de distance
ESDU	Engineering Sciences Data Unit
EUROCAE	Organisation européenne pour l'équipement de l'aviation civile
FAA	Federal Aviation Administration
FAF	Repère d'approche finale
FAO	Formation assistée par ordinateur
FHP	Hélicoptère fictif
FL	Niveau de vol
FMS	Système de gestion de vol
ft	Pied
FTP	Point de seuil fictif
GPIP	Point d'interception de l'alignement de descente
GPWS	Dispositif avertisseur de proximité du sol
HP	Hélicoptère
hPa	Hectopascal
HPL	Niveau de protection horizontal
HVR	Haute vitesse verticale
IFR	Règles de vol aux instruments
ILS	Système d'atterrissage aux instruments
IMC	Conditions météorologiques de vol aux instruments
INS	Système de navigation par inertie

---

IRS	Système de référence par inertie
ISA	Atmosphère type internationale
JAA	Autorités conjointes de l'aviation
km	Kilomètre
kt	Nœud
LME	Liste minimale d'équipements
LORAN	Système de navigation aérienne à grande distance
m	Mètre
MLS	Système d'atterrissage hyperfréquences
MOC	Marge minimale de franchissement d'obstacles
MOPS	Normes de performances opérationnelles minimales
NADP	Procédure de décollage à moindre bruit
NAT HLA	Espace aérien supérieur Atlantique Nord
NM	Mille marin
NOZ	Zone d'évolution normale
NTZ	Zone de non-transgression
OAS	Surface d'évaluation d'obstacles
OCA/H	Altitude/hauteur de franchissement d'obstacles
OEI	Un moteur hors de fonctionnement
OIS	Surface d'identification d'obstacles
OLS	Surface de limitation d'obstacles
PA	Approche de précision
PAOAS	Surface d'évaluation d'obstacles pour approches parallèles
PF	Pilote aux commandes
PM	Pilote surveillant
QFE	Pression atmosphérique à l'altitude de l'aérodrome (ou au seuil de piste)
QNH	Calage altimétrique requis pour lire, une fois au sol, l'altitude de l'aérodrome
RA	Avis de résolution
RSR	Radar de surveillance de route
RSS	Racine carrée de la somme des carrés
SI	Système international d'unités
SOP	Procédures d'utilisation normalisées
SPI	Impulsion spéciale d'identification
SSR	Radar secondaire de surveillance
SST	Avion supersonique de transport
TA	Avis de circulation
TSO	Technical Standard Order
VAL	Seuil d'alarme vertical
VPL	Niveau de protection vertical
VS de manœuvre	Segment de manœuvre à vue
VTF	Guidage jusqu'à l'approche finale

---

## **Chapitre 3**

### **UNITÉS DE MESURE**

3.1 Les unités de mesure sont exprimées conformément aux dispositions de l'Annexe 5.

3.2 Les valeurs des paramètres sont habituellement indiquées en nombres entiers. Dans les cas où cela ne donne pas la précision requise, le paramètre est exprimé avec le nombre voulu de décimales. Lorsque le paramètre concerne directement l'équipage de conduite dans le pilotage de l'aéronef, il est normalement arrondi au multiple de cinq. Les pentes sont normalement exprimées en pourcentages, mais elles peuvent être exprimées en d'autres unités.

3.3 Les valeurs à publier sur les cartes aéronautiques seront arrondies conformément aux spécifications de résolution cartographique figurant dans l'Annexe 4, Appendice 6.

---



## **Section 2**

# **PROCÉDURES DE CALAGE ALTIMÉTRIQUE**



## Chapitre 1

### INTRODUCTION AUX PROCÉDURES DE CALAGE ALTIMÉTRIQUE

1.1 Les présentes procédures décrivent la méthode à suivre pour assurer une séparation verticale adéquate entre aéronefs, ainsi qu'une marge de franchissement du relief suffisante pendant toutes les phases de vol. Cette méthode repose sur les principes fondamentaux suivants :

- a) Les États peuvent spécifier une altitude fixe appelée altitude de transition. En cours de vol, lorsqu'un aéronef se trouve à l'altitude de transition ou au-dessous, sa position dans le plan vertical s'exprime en termes d'altitude, déterminée au moyen d'un altimètre calé sur la pression atmosphérique au niveau de la mer (QNH).
- b) Au-dessus de l'altitude de transition, la position verticale d'un aéronef s'exprime en termes de niveaux de vol, qui sont des surfaces de pression atmosphérique constante basée sur un calage altimétrique de 1 013,2 hPa.
- c) Le passage d'altitude à niveaux de vol, et vice versa, s'effectue :
  - 1) à l'*altitude* de transition pendant la montée ;
  - 2) au *niveau* de transition pendant la descente.
- d) Le niveau de transition peut presque coïncider avec l'altitude de transition, ce qui aboutit à maximaliser le nombre de niveaux de vol disponibles. Ou encore, le niveau de transition peut être placé à 300 m (1 000 ft) au-dessus de l'altitude de transition, ce qui permet d'utiliser concurremment l'altitude de transition et le niveau de transition en vol de croisière, avec assurance de séparation verticale. L'espace aérien entre le niveau de transition et l'altitude de transition est dénommé couche de transition.
- e) Si une altitude de transition n'a pas été établie dans la région considérée, un aéronef dans la phase en route volera selon un niveau de vol.
- f) Une marge de franchissement du relief suffisante dans chacune des phases de vol peut être maintenue de plusieurs façons, selon les installations et services disponibles dans telle ou telle région. Les méthodes recommandées sont, par ordre de préférence :
  - 1) l'emploi d'observations QNH récentes provenant d'un réseau adéquat de stations d'observation de QNH ;
  - 2) l'emploi des messages QNH disponibles, en combinaison avec d'autres renseignements météorologiques, par exemple prévisions de pression la plus basse au niveau moyen de la mer pour la route ou des parties de la route ;
  - 3) à défaut de renseignements pertinents récents, l'emploi de valeurs des altitudes ou niveaux de vol les plus bas, tirées des données climatologiques.
- g) Pendant l'approche, la marge de franchissement du relief peut être déterminée au moyen :

- 1) du calage altimétrique QNH (donnant l'altitude) ; ou
- 2) dans certaines circonstances spécifiées (voir Chapitre 2, § 2.4.2 et Chapitre 3, § 3.5.4), un calage QFE (donnant la hauteur par rapport au niveau de référence QFE).

1.2 Cette méthode laisse assez de souplesse pour permettre des variations de procédures locales sans compromettre les principes fondamentaux.

1.3 Ces procédures s'appliquent à tous les vols IFR et aux autres vols effectués à des niveaux de croisière spécifiques conformément à l'Annexe 2 — *Règles de l'air* ou aux *Procédures pour les services de navigation aérienne — Gestion du trafic aérien* (PANS-ATM, Doc 4444) ou aux *Procédures complémentaires régionales* (Doc 7030).

---

## Chapitre 2

# DISPOSITIONS FONDAMENTALES RELATIVES AU CALAGE ALTIMÉTRIQUE

### 2.1 GÉNÉRALITÉS

#### 2.1.1 Système de niveaux de vol

2.1.1.1 Le niveau de vol zéro sera situé au niveau de pression atmosphérique de 1 013,2 hPa. Les niveaux de vol successifs seront séparés par des intervalles de pression correspondant à une distance verticale d'au moins 500 ft (152,4 m) en atmosphère type.

*Note.— Cette disposition n'interdit pas de communiquer des niveaux intermédiaires par tranches de 30 m (100 ft) (voir Section 4, Chapitre 1, § 1.2 — Utilisation du mode C).*

2.1.1.2 Les niveaux de vol seront numérotés conformément au Tableau 2-2-1, qui donne la hauteur correspondante dans l'atmosphère type en pieds et la hauteur équivalente approximative en mètres.

#### 2.1.2 Altitude de transition

2.1.2.1 Une altitude de transition sera normalement spécifiée pour chaque aéroport par l'État sur le territoire duquel se trouve cet aéroport.

2.1.2.2 Lorsque la situation relative de deux ou plusieurs aéroports voisins les uns des autres nécessite des procédures coordonnées, une altitude de transition commune sera établie. Cette altitude de transition commune sera l'altitude la plus élevée qui serait nécessaire si les aéroports étaient considérés séparément.

2.1.2.3 Autant que possible, une altitude commune de transition devrait être établie :

- a) pour des groupes d'aéroports d'un État ou pour tous les aéroports de cet État ;
- b) par voie d'accord, pour :
  - 1) des aéroports d'États adjacents ;
  - 2) des États situés dans la même région d'information de vol ;
  - 3) des États situés dans deux ou plusieurs régions d'information de vol adjacentes ou une même région OACI ;
- c) pour des aéroports de deux ou plusieurs régions OACI lorsqu'un accord peut être conclu entre ces régions.

2.1.2.4 La hauteur de l'altitude de transition au-dessus de l'aéroport sera aussi faible que possible mais pas normalement inférieure à 900 m (3 000 ft).

2.1.2.5 La hauteur calculée de l'altitude de transition sera arrondie aux 300 m (1 000 ft) supérieurs.

2.1.2.6 Nonobstant les dispositions du § 2.1.2 — Altitude de transition, une altitude de transition pourra être établie pour une zone spécifiée, par voie d'accords régionaux de navigation aérienne.

2.1.2.7 Les altitudes de transition seront publiées dans les publications d'information aéronautique et portées sur les cartes appropriées.

### 2.1.3 Niveau de transition

2.1.3.1 Les États prendront des dispositions en vue de la détermination du niveau de transition à utiliser, à tout moment donné, à chacun de leurs aérodomes.

2.1.3.2 Lorsque la situation relative de deux ou plusieurs aérodomes voisins les uns des autres nécessite des procédures coordonnées et une altitude transition commune, un niveau de transition commun sera aussi utilisé à ces aérodomes.

2.1.3.3 Le personnel approprié disposera à tout moment du numéro du niveau de vol correspondant au niveau de transition en vigueur pour l'aérodom.

*Note.*— Normalement, le niveau de transition est communiqué aux aéronefs dans les autorisations d'approche et d'atterrissage.

### 2.1.4 Expression de la position verticale

2.1.4.1 La position verticale d'un aéronef en vol à l'altitude de transition ou au-dessous sera exprimée en termes d'altitude. La position verticale au niveau de transition ou au-dessus sera exprimée en termes de niveau de vol. Cette terminologie s'applique :

- a) en montée ;
- b) dans la phase en route ;
- c) à l'approche et à l'atterrissage (sauf comme il est prévu au § 2.4.3 — Référence de positionnement vertical après l'autorisation d'approche).

*Note.*— Cela n'empêche pas le pilote d'utiliser un calage QFE aux fins du franchissement des obstacles durant l'approche finale vers la piste.

#### 2.1.4.2 Traversée de la couche de transition

Au cours de la traversée de la couche de transition, la position dans le plan vertical sera exprimée :

- a) par niveaux de vol en montée ;
- b) par altitudes en descente.

## 2.2 DÉCOLLAGE ET MONTÉE

Un calage altimétrique QNH sera mis à la disposition des aéronefs dans les autorisations de circulation au sol avant le décollage.

## 2.3 EN ROUTE

2.3.1 En se conformant aux spécifications de l'Annexe 2, les aéronefs voleront à des altitudes ou niveaux de vol (selon le cas) correspondant aux routes magnétiques indiquées dans le tableau de niveaux de croisière qui figure dans l'Appendice 3 de l'Annexe 2.

### 2.3.2 Franchissement du relief

2.3.2.1 Des observations de calage altimétrique QNH devraient être données d'un nombre d'emplacements suffisant pour permettre de déterminer la marge de franchissement du relief avec une précision acceptable.

2.3.2.2 Dans les régions où les observations de calage QNH adéquates ne peuvent être données, les autorités compétentes fourniront les renseignements nécessaires pour déterminer le niveau de vol le plus bas qui assurera une marge adéquate de franchissement du relief. Ces renseignements seront fournis sous la forme la plus aisément utilisable.

2.3.2.3 Les services appropriés disposeront à tout moment des renseignements nécessaires pour déterminer le niveau de vol le plus bas qui assurera une marge adéquate de franchissement du relief sur des routes ou tronçons de route spécifiques. Ces renseignements seront disponibles, sur demande, pour la planification des vols et pour transmission à des aéronefs en vol.

## 2.4 APPROCHE ET ATERRISSAGE

2.4.1 Le calage altimétrique QNH sera mis à la disposition des aéronefs dans les autorisations d'approche et dans les autorisations d'entrée dans le circuit.

2.4.2 Un calage QFE, clairement identifié comme tel, devrait pouvoir être fourni dans les autorisations d'approche et d'atterrissage. Ce calage QFE devrait être disponible sur demande ou régulièrement, conformément aux dispositions applicables localement.

### 2.4.3 Référence de positionnement vertical après l'autorisation d'approche

Après que l'autorisation d'approche a été donnée et que la descente a commencé, le positionnement vertical d'un aéronef au-dessus du niveau de transition peut se faire par référence à des altitudes (QNH), à condition que le vol en palier au-dessus de l'altitude de transition ne soit ni indiqué ni envisagé.

*Note.— Cela s'applique principalement aux avions à turbomachines, pour lesquels une descente ininterrompue depuis une altitude élevée est souhaitable, et aux aérodromes équipés pour les contrôler par référence à des altitudes pendant toute la descente.*

## 2.5 APPROCHE INTERROMPUE

Les parties pertinentes des § 2.2 — Décollage et montée, 2.3 — En route, et 2.4 — Approche et atterrissage, s'appliqueront dans le cas d'une approche interrompue.

**Tableau 2-2-1. Numéros des niveaux de vol**

<i>Numéro du niveau de vol</i>	<i>Hauteur en atmosphère type</i>		<i>Numéro du niveau de vol</i>	<i>Hauteur en atmosphère type</i>	
	<i>Mètres</i>	<i>Pieds</i>		<i>Mètres</i>	<i>Pieds</i>
10	300	1 000	50	1 500	5 000
15	450	1 500	...	...	...
20	600	2 000	100	3 050	10 000
25	750	2 500	...	...	...
30	900	3 000	150	4 550	15 000
35	1 050	3 500	...	...	...
40	1 200	4 000	200	6 100	20 000
45	1 350	4 500	...	...	...
			500	15 250	50 000

*Note.— Les valeurs indiquées en mètres correspondent à celles du tableau de niveaux de croisière qui figure dans l'Appendice 3 à l'Annexe 2.*

## Chapitre 3

# PROCÉDURES POUR LES EXPLOITANTS ET LES PILOTES

### 3.1 PLANIFICATION DES VOLS

3.1.1 Les niveaux auxquels le vol doit être effectué seront spécifiés dans un plan de vol :

- a) en termes de niveaux de vol si le vol doit être effectué au niveau de transition (ou niveau de vol le plus bas utilisable, s'il y a lieu) ou au-dessus ;
- b) en termes d'altitudes si le vol doit être effectué à l'altitude de transition ou au-dessous.

3.1.2 Les altitudes ou niveaux de vol sélectionnés pour un vol devraient :

- a) assurer une marge adéquate de franchissement du relief en tous les points de la route ;
- b) satisfaire aux impératifs du contrôle de la circulation aérienne ;
- c) être compatibles, s'il y a lieu, avec le tableau de niveaux de croisière de l'Appendice 3 de l'Annexe 2.

*Note 1.— Les données nécessaires pour déterminer l'altitude ou le niveau de vol le plus bas qui assure une marge adéquate de franchissement du relief peuvent être obtenues de l'organisme du service approprié (information aéronautique, circulation aérienne ou météorologie).*

*Note 2.— Le choix des altitudes ou des niveaux de vol dépend de la précision avec laquelle leur position verticale peut être estimée par rapport au relief, et cela dépend du type de renseignements météorologiques disponibles. Une altitude ou un niveau de vol inférieurs peuvent être utilisés sans crainte lorsque leur position est déterminée d'après des renseignements récents se rapportant à la route à suivre et lorsque l'on sait que pendant le vol les modifications de renseignements seront disponibles. Voir le § 3.4.2 — Franchissement du relief. Une altitude ou un niveau de vol supérieurs seront utilisés si les renseignements de base ne correspondent pas exactement à la route à suivre et à la période pendant laquelle le vol doit être effectué. Les renseignements de ce dernier type peuvent être fournis sous forme de carte ou de tableau et s'appliquent à une zone étendue et à toute période de temps.*

*Note 3.— Les régions plates peuvent souvent être survolées sans changement d'altitude ou de niveau de vol, tandis qu'une contrée montagneuse peut nécessiter plusieurs changements d'altitude ou de niveau de vol pour tenir compte des accidents du relief. Il peut aussi être nécessaire de recourir à plusieurs altitudes ou niveaux de vol pour se conformer aux impératifs des services de la circulation aérienne.*

### 3.2 TEST OPÉRATIONNEL AVANT LE VOL

Le test ci-après devrait être exécuté à bord, avant le vol, par des membres de l'équipage de conduite. Les équipages devraient être informés de l'objet du test et de la façon de l'accomplir. Ils devraient recevoir des instructions précises sur les mesures à prendre selon les résultats du test.

### Calage QNH

1. L'aéronef se trouvant sur l'aérodrome à une altitude connue, caler l'échelle barométrique de l'altimètre sur le QNH en vigueur.
2. Faire vibrer l'instrument par tapotement, à moins que l'on dispose d'un dispositif mécanique de vibration.

Un altimètre en bon état de fonctionnement indiquera l'altitude topographique du point choisi, augmentée de la hauteur de l'altimètre au-dessus de ce point, avec une tolérance de :

- a)  $\pm 20$  m ou 60 ft pour les altimètres ayant une plage de test de 0 à 9 000 m (0 à 30 000 ft) ;
- b)  $\pm 25$  m ou 80 ft pour les altimètres ayant une plage de test de 0 à 15 000 m (0 à 50 000 ft).

### Calage QFE

1. L'aéronef se trouvant sur l'aérodrome à une altitude connue, caler l'échelle barométrique de l'altimètre sur le QFE en vigueur.
2. Faire vibrer l'instrument par tapotement, à moins que l'on dispose d'un dispositif mécanique de vibration.

Un altimètre en bon état de fonctionnement indiquera sa propre hauteur par rapport au point de référence QFE, avec une tolérance de :

- a)  $\pm 20$  m ou 60 ft pour les altimètres ayant une plage de test de 0 à 9 000 m (0 à 30 000 ft) ;
- b)  $\pm 25$  m ou 80 ft pour les altimètres ayant une plage de test de 0 à 15 000 m (0 à 50 000 ft).

*Note 1.— Si l'altimètre n'indique pas exactement l'altitude ou la hauteur de référence mais reste dans les limites de tolérances spécifiées, aucun ajustement de l'indication ne devrait être effectué à aucun moment du vol. De plus, au cours du vol, le pilote ne devrait pas se préoccuper d'une erreur qui se situerait dans les limites de tolérance au sol.*

*Note 2.— La tolérance de 20 m ou 60 ft pour les altimètres ayant une plage de test de 0 à 9 000 m (0 à 30 000 ft) est jugée acceptable pour les aérodromes dont l'altitude n'est pas supérieure à 1 100 m (3 500 ft) (pression en atmosphère type). Le Tableau 2-3-1 indique les valeurs admissibles pour différentes altitudes d'aérodrome lorsque la pression atmosphérique à l'aérodrome est inférieure à la valeur en atmosphère type, c'est-à-dire lorsque le calage QNH est aussi bas que 950 hPa.*

*Note 3.— La tolérance de 25 m ou 80 ft pour les altimètres ayant une plage de test de 0 à 15 000 m (0 à 50 000 ft) est jugée acceptable pour les aérodromes dont l'altitude n'est pas supérieure à 1 100 m (3 500 ft) (pression en atmosphère type). Le Tableau 2-3-2 indique les valeurs admissibles pour différentes altitudes d'aérodrome lorsque la pression atmosphérique à l'aérodrome est inférieure à la valeur en atmosphère type, c'est-à-dire lorsque le calage QNH est aussi bas que 950 hPa.*

## 3.3 DÉCOLLAGE ET MONTÉE

3.3.1 Avant le décollage, un altimètre sera calé sur le QNH le plus récent de l'aérodrome.

3.3.2 Pendant la montée jusqu'à l'altitude de transition et pendant le vol à cette altitude, la position verticale de l'aéronef sera exprimée en termes d'altitudes dans les communications air-sol.

3.3.3 À partir du franchissement de l'altitude de transition en montée, la position verticale de l'aéronef cessera d'être exprimée en altitudes (QNH) et sera exprimée en niveaux de vol (1 013,2 hPa).

## 3.4 EN ROUTE

### 3.4.1 Séparation verticale

3.4.1.1 Pendant le vol en route à l'altitude de transition ou au-dessous, les aéronefs voleront selon des altitudes. Leur position verticale sera exprimée en termes d'altitudes dans les communications air-sol.

3.4.1.2 Pendant le vol en route à des niveaux de transition (ou au niveau de vol le plus bas utilisable, s'il y a lieu) ou au-dessus, les aéronefs voleront selon des niveaux de vol. Leur position verticale sera exprimée en termes de niveaux de vol dans les communications air-sol.

### 3.4.2 Franchissement du relief

3.4.2.1 Si des observations adéquates de calage altimétrique QNH sont disponibles, les observations les plus récentes et les plus appropriées seront utilisées pour la détermination de la marge de franchissement du relief.

3.4.2.2 Si les observations QNH disponibles et les prévisions de pression la plus basse au niveau moyen de la mer ne permettent pas de déterminer avec une précision acceptable la marge de franchissement du relief, d'autres renseignements devront être obtenus pour permettre de vérifier si la marge de franchissement du relief est adéquate.

## 3.5 APPROCHE ET ATERRISSAGE

3.5.1 Avant de commencer l'approche initiale vers un aéroport, le numéro du niveau de transition sera obtenu.

*Note.— Le niveau de transition est normalement obtenu de l'organisme approprié des services de la circulation aérienne.*

3.5.2 Avant de descendre au-dessous du niveau de transition, le calage altimétrique QNH le plus récent pour l'aéroport sera obtenu.

*Note.— Le calage QNH le plus récent est normalement obtenu de l'organisme approprié des services de la circulation aérienne.*

3.5.3 À partir du franchissement du niveau de transition en descente, la position verticale de l'aéronef cessera d'être exprimée en niveaux de vol (1 013,2 hPa) et sera exprimée en altitudes (QNH).

*Note.— Cela n'empêche pas le pilote d'utiliser un calage QFE pour le franchissement du relief au cours de l'approche finale, conformément au § 3.5.4.*

3.5.4 Si un aéronef qui a reçu l'autorisation d'atterrir en premier va terminer son approche en utilisant le QFE, sa position verticale sera exprimée en termes de hauteur au-dessus du niveau de référence d'aéroport qui a été utilisé pour déterminer la hauteur de franchissement d'obstacles (OCH) (voir PANS-OPS, Volume I, Partie I, Section 4, Chapitre 1, § 1.5 — Altitude/hauteur de franchissement d'obstacles [OCA/H]). Ensuite, toutes les positions verticales seront exprimées en termes de hauteur.

**Tableau 2-3-1. Plages de tolérance pour altimètres  
ayant une plage de test de 0 à 9 000 m (0 à 30 000 ft)**

<i>Altitude de l'aérodrome (m)</i>	<i>Plage admissible</i>	<i>Altitude de l'aérodrome (ft)</i>	<i>Plage admissible</i>
600	581,5 à 618,5		1 940 à 2 060
900	878,5 à 921,5	3 000	2 930 à 3 070
1 200	1 177 à 1 223	4 000	3 925 à 4 075
1 500	1 475,5 à 1 524,5	5 000	4 920 à 5 080
1 850	1 824 à 1 876	6 000	5 915 à 6 085
2 150	2 121 à 2 179	7 000	6 905 à 7 095
2 450	2 418 à 2 482	8 000	7 895 à 8 105
2 750	2 715 à 2 785	9 000	8 885 à 9 115
3 050	3 012 à 3 088	10 000	9 875 à 10 125
3 350	3 309 à 3 391	11 000	10 865 à 11 135
3 650	3 606 à 3 694	12 000	11 855 à 12 145
3 950	3 903 à 3 997	13 000	12 845 à 13 155
4 250	4 199,5 à 4 300,5	14 000	13 835 à 14 165
4 550	4 496,5 à 4 603,5	15 000	14 825 à 15 175

**Tableau 2-3-2. Plages de tolérance pour altimètres  
ayant une plage de test de 0 à 15 000 m (0 à 50 000 ft)**

<i>Altitude de l'aérodrome (m)</i>	<i>Plage admissible</i>	<i>Altitude de l'aérodrome (ft)</i>	<i>Plage admissible</i>
600	569,5 à 630,5	2 000	1 900 à 2 100
900	868 à 932	3 000	2 895 à 3 105
1 200	1 165 à 1 235	4 000	3 885 à 4 115
1 500	1 462 à 1 538	5 000	4 875 à 5 125
1 850	1 809 à 1 891	6 000	5 865 à 6 135
2 150	2 106 à 2 194	7 000	6 855 à 7 145
2 450	2 403 à 2 497	8 000	7 845 à 8 155
2 750	2 699,5 à 2 800,5	9 000	8 835 à 9 165
3 050	2 996,5 à 3 103,5	10 000	9 825 à 10 175
3 350	3 293,5 à 3 406,5	11 000	10 815 à 11 185
3 650	3 590,5 à 3 709,5	12 000	11 805 à 12 195
3 950	3 887,5 à 4 012,5	13 000	12 795 à 13 205
4 250	4 184,5 à 4 315,5	14 000	13 785 à 14 215
4 550	4 481,5 à 4 618,5	15 000	14 775 à 15 225

## Chapitre 4

### CORRECTIONS ALTIMÉTRIQUES

*Note.— Le présent chapitre traite des corrections altimétriques nécessaires pour compenser les effets de la pression, de la température et, s'il y a lieu, du vent et du relief. Il incombe au pilote d'apporter ces corrections, sauf lorsque l'aéronef est guidé. Dans ce cas, le contrôleur émet des instructions de nature à assurer que la marge de franchissement d'obstacles soit présente à tout moment, compte tenu de la correction pour basse température.*

#### 4.1 RESPONSABILITÉ

##### 4.1.1 Responsabilité du pilote

Le pilote commandant de bord est responsable de la sécurité du vol ainsi que de la sécurité de l'aéronef et de toutes les personnes à bord durant le temps de vol (Annexe 6, § 4.5.1). Cela inclut la responsabilité à l'égard du franchissement des obstacles, sauf en cas de vol IFR guidé.

*Note.— Lorsqu'un vol IFR est guidé, le contrôle de la circulation aérienne (ATC) peut assigner des altitudes minimales de guidage inférieures à l'altitude minimale de secteur. Les altitudes minimales de guidage assurent à tout moment le franchissement des obstacles jusqu'à ce que l'aéronef arrive au point où le pilote reprend sa propre navigation. Le pilote commandant de bord devrait surveiller attentivement la position de l'aéronef par référence aux aides de navigation interprétées par le pilote, afin de réduire le degré requis d'assistance de navigation et d'atténuer les conséquences d'une éventuelle défaillance du système de surveillance ATS. Le pilote commandant de bord devrait aussi prêter attention constamment aux communications avec l'ATC durant le guidage, et il devrait immédiatement monter à l'altitude minimale de secteur si l'ATC n'émet pas d'autres instructions dans un délai normal, ou s'il y a une panne de communications.*

##### 4.1.2 Responsabilité de l'exploitant

Il incombe à l'exploitant d'établir des altitudes minimales de vol, qui ne peuvent pas être inférieures à celles qui sont établies par l'État survolé (Annexe 6, § 4.2.6). Il incombe aussi à l'exploitant de spécifier la méthode de détermination de ces altitudes minimales (Annexe 6, § 4.2.6). L'Annexe 6 recommande que la méthode soit approuvée par l'État de l'exploitant et recommande aussi les facteurs à prendre en compte.

##### 4.1.3 Responsabilité de l'État

Les PANS-AIM, Appendice 2 (Teneur des publications d'information aéronautique), spécifient que les États devraient publier dans la Section GEN 3.3.5 les critères servant à déterminer les altitudes minimales de vol. En l'absence de renseignements publiés, il y a lieu de supposer qu'aucune correction n'a été appliquée par l'État.

*Note.— La détermination des niveaux de vol les plus bas utilisables par les organismes du contrôle de la circulation aérienne dans un espace aérien contrôlé ne dégage pas le pilote commandant de bord de sa responsabilité de veiller à ce que la marge de franchissement d'obstacles soit présente, sauf en cas de vol IFR guidé.*

#### **4.1.4 Contrôle de la circulation aérienne (ATC)**

Si un aéronef reçoit une autorisation ATC pour une altitude que le pilote commandant de bord juge inacceptable pour cause de basse température, le pilote commandant de bord devrait demander une altitude plus élevée. S'il ne reçoit aucune demande à cet effet, l'ATC considérera que l'autorisation a été acceptée et qu'elle sera respectée. Voir l'Annexe 2 et les PANS-ATM (Doc 4444), Chapitre 6.

#### **4.1.5 Vols hors de l'espace aérien contrôlé**

4.1.5.1 Dans le cas de vols IFR hors de l'espace aérien contrôlé, y compris les vols au-dessous de la limite inférieure de l'espace aérien contrôlé, il incombe au pilote commandant de bord de déterminer le niveau de vol le plus bas utilisable. Il devrait prendre en compte les valeurs présentes et prévues du QNH et de la température.

4.1.5.2 Il est possible, au-dessous de l'espace aérien contrôlé, que l'accumulation de corrections altimétriques soit telle que la position de l'aéronef risque d'empiéter sur un niveau de vol ou une altitude assignée dans l'espace aérien contrôlé. Dans ce cas, le pilote commandant de bord doit obtenir une autorisation de l'organisme de contrôle approprié.

### **4.2 CORRECTION EN FONCTION DE LA PRESSION**

#### **4.2.1 Niveaux de vol**

Lorsque des niveaux de vol sont utilisés et que l'altimètre est calé sur 1 013,2 hPa, l'altitude minimale de sécurité doit être corrigée pour tenir compte des écarts de pression lorsque la pression est inférieure à l'atmosphère type (1 013 hPa). Une correction de 10 m (30 ft) par hPa au-dessous de 1 013 hPa est appropriée. La correction peut aussi être obtenue à partir de graphiques ou de tableaux de corrections types fournis par l'exploitant.

#### **4.2.2 QNH/QFE**

Une correction de pression n'est pas requise lorsque le calage altimétrique QNH ou QFE (indiquant respectivement l'altitude ou la hauteur par rapport au niveau de référence QFE) est utilisé.

### **4.3 CORRECTION EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE**

#### **4.3.1 Correction à apporter en fonction de la température**

Les altitudes/hauteurs minimales de sécurité calculées doivent être ajustées lorsque la température ambiante à la surface est très inférieure à celle qui est prédite par l'atmosphère type. La correction approximative dans ce cas est une augmentation de 4 % de la hauteur par tranche de 10 °C au-dessous de la température type mesurée à la source de calage altimétrique. Cette correction peut être appliquée en sécurité pour des températures supérieures à -15 °C, quelle que soit l'altitude de la source de calage altimétrique.

#### **4.3.2 Tableaux de corrections**

Pour les températures plus froides, il convient d'utiliser les corrections plus précises indiquées dans les Tableaux 2-4-1 a) et 2-4-1 b). Ces valeurs sont calculées pour un aéroport situé au niveau de la mer. Elles sont donc conservatrices pour

les aérodromes situés à plus haute altitude. Pour calculer les corrections dans le cas d'aérodromes ou de sources de calage altimétrique situés au-dessus du niveau de la mer, ou de valeurs qui ne figurent pas dans les tableaux, voir § 4.3.3 — Corrections pour conditions particulières.

*Note 1.— Les corrections sont arrondies aux 5 m ou 10 ft supérieurs.*

*Note 2.— Il convient d'utiliser les valeurs de température provenant de la station d'observation (normalement l'aérodrome) la plus proche de la position de l'aéronef.*

### 4.3.3 Corrections pour conditions particulières

Les valeurs des Tableaux 2-4-1 a) et 2-4-1 b) ont été calculées sur la base d'une variation linéaire de la température en fonction de la hauteur. Elles sont fondées sur l'équation ci-après, qui peut être utilisée avec les valeurs  $t_0$ ,  $H$ ,  $L_0$  et  $H_{ss}$  appropriées dans le calcul des corrections température pour des conditions particulières. Cette équation donne des résultats qui se situent à moins de 5 % de la correction exacte pour des sources de calage altimétrique allant jusqu'à 3 000 m (10 000 ft) et avec des hauteurs minimales allant jusqu'à 1 500 m (5 000 ft) au-dessus de cette source.

$$\text{Correction} = H \times \left( \frac{15 - t_0}{273 + t_0 - 0,5 \times L_0 \times (H + H_{ss})} \right)$$

où :

$H$  = hauteur minimale au-dessus de la source de calage altimétrique (normalement l'aérodrome, à moins d'indication contraire)

$t_0$  =  $t_{\text{aérodrome}} + L_0 \times h_{\text{aérodrome}}$ ... température de l'aérodrome (ou du point spécifié d'observation de la température) ajustée pour le niveau de la mer

$L_0$  = 0,0065 °C par m ou 0,00198 °C par ft

$H_{ss}$  = altitude de la source de calage altimétrique

$t_{\text{aérodrome}}$  = température de l'aérodrome (ou du point spécifié d'observation de la température)

$h_{\text{aérodrome}}$  = altitude topographique de l'aérodrome (ou du point spécifié d'observation de la température)

### 4.3.4 Corrections plus précises

4.3.4.1 Si une correction température plus précise est requise, elle peut se calculer à l'aide de l'équation 24 de la publication de l'Engineering Sciences Data Unit (ESDU), *Performance*, Volume 2, document 77022<sup>1</sup>. Cette équation est basée sur une atmosphère hors norme.

$$\frac{-\Delta t_{\text{type}}}{L_0} \ln \left( \frac{1 + L_0 \times \Delta h_{\text{PAvion}}}{t_0 + L_0 \times \Delta h_{\text{PAérodrome}}} \right)$$

1. Reproduite avec la permission d'ESDU International plc., 27 Corsham Street, Londres N1 6UA, Royaume-Uni.

où :

$\Delta h_{pAvion}$  = hauteur de l'avion au-dessus de l'aérodrome (pression)

$\Delta h_{GAvion}$  = hauteur de l'avion au-dessus de l'aérodrome (géopotentielle)

$\Delta t_{type}$  = écart de température par rapport à la température de l'atmosphère type internationale (ISA)

$L_0$  = gradient vertical de la température type en fonction de l'altitude-pression dans la première couche de l'ISA (du niveau de la mer à la tropopause)

$t_0$  = température type au niveau de la mer

*Note.*— La hauteur géopotentielle inclut une correction pour prendre en compte la variation de  $g$  (valeur moyenne :  $9,8067 \text{ m/s}^2$ ) selon la hauteur. Cependant, l'effet est négligeable aux altitudes minimales prises en compte pour le franchissement des obstacles. La différence entre la hauteur géométrique et la hauteur géopotentielle va de 0 ft au niveau moyen de la mer jusqu'à  $-59 \text{ ft}$  à  $36\,000 \text{ ft}$ .

4.3.4.2 L'équation ci-dessus ne peut pas être résolue directement en termes de  $\Delta h_{GAvion}$  et doit être résolue par itération. Cela peut se faire grâce à un programme informatique simple ou à un chiffrier.

#### 4.3.5 Hypothèse relative aux gradients verticaux de température

Les deux équations ci-dessus sont basées sur l'hypothèse d'un gradient vertical de température hors norme constant. Le gradient vertical réel peut varier considérablement par rapport à la norme hypothétique, selon la latitude et l'époque de l'année. Les corrections obtenues par approximation linéaire peuvent cependant être considérées comme des estimations satisfaisantes pour application générale jusqu'à  $4\,000 \text{ m}$  ( $12\,000 \text{ ft}$ ). Les corrections provenant du calcul exact sont valables jusqu'à  $11\,000 \text{ m}$  ( $36\,000 \text{ ft}$ ).

*Note 1.*— Le document 78012 (Height relationships for non-standard atmospheres) de l'ESDU donne les méthodes appropriées pour effectuer les calculs de performances au décollage ou pour calculer les corrections exactes pour une atmosphère type (par distinction avec hors norme). Ces méthodes permettent d'utiliser des gradients verticaux de température non standard et des gradients verticaux définis en termes d'altitude géopotentielle ou d'altitude-pression.

*Note 2.*— Les valeurs de température sont les valeurs de température à la source de calage altimétrique (normalement l'aérodrome). En route, la source de calage la plus proche de la position de l'aéronef devrait être utilisée.

#### 4.3.6 Petites corrections

Pour l'utilisation opérationnelle dans la pratique, il est approprié d'appliquer une correction de température lorsque la valeur de la correction dépasse 20 % de la marge minimale de franchissement d'obstacles (MOC) correspondante.

### 4.4 RÉGIONS MONTAGNEUSES — EN ROUTE

La MOC en région montagneuse s'applique normalement dans la conception de routes et elle est spécifiée dans les publications nationales d'information aéronautique. En l'absence d'informations, les marges des Tableaux 2-4-2 et 2-4-3 peuvent être utilisées lorsque :

- a) l'altitude ou le niveau de vol sélectionné pour la croisière, ou l'altitude de stabilisation avec un moteur hors de fonctionnement, est égal à l'altitude minimale de sécurité calculée ou en est proche ;
- b) l'aéronef est en vol à moins de 19 km (10 NM) d'un relief dont l'altitude topographique maximale dépasse 900 m (3 000 ft).

#### 4.5 RELIEF MONTAGNEUX — RÉGIONS TERMINALES

4.5.1 La combinaison de vents forts et de relief montagneux peut entraîner des changements de la pression atmosphérique, dus à l'effet de Bernoulli. Cela se produit particulièrement lorsque le vent est perpendiculaire à la chaîne montagneuse. Il est impossible d'effectuer un calcul exact, mais des études théoriques (CFD Norvège, Rapport 109.1989) ont révélé des erreurs altimétriques qui sont indiquées dans les Tableaux 2-4-4 et 2-4-5. Même si les États peuvent fournir des indications, c'est au pilote commandant de bord qu'il incombe d'évaluer si la combinaison du relief et de la force et de la direction du vent rend nécessaire une correction due au vent.

4.5.2 Les corrections pour tenir compte de la vitesse du vent devraient s'ajouter aux corrections types de pression et de température et l'ATC devrait être avisé.

**Tableau 2-4-1 a). Valeurs que le pilote doit ajouter aux hauteurs/altitudes minimales promulguées (en m)**

Température de l'aérodrome (en °C)	Hauteur au-dessus de l'altitude de la source de calage altimétrique (en m)													
	60	90	120	150	180	210	240	270	300	450	600	900	1 200	1 500
0	5	5	10	10	10	15	15	15	20	25	35	50	70	85
-10	10	10	15	15	25	20	25	30	30	45	60	90	120	150
-20	10	15	20	25	25	30	35	40	45	65	85	130	170	215
-30	15	20	25	30	35	40	45	55	60	85	115	170	230	285
-40	15	25	30	40	45	50	60	65	75	110	145	220	290	365
-50	20	30	40	45	55	65	75	80	90	135	180	270	360	450

**Tableau 2-4-1 b). Valeurs que le pilote doit ajouter aux hauteurs/altitudes minimales promulguées (en ft)**

Température de l'aérodrome (en °C)	Hauteur au-dessus de l'altitude de la source de calage altimétrique (en ft)													
	200	300	400	500	600	700	800	900	1 000	1 500	2 000	3 000	4 000	5 000
0	20	20	30	30	40	40	50	50	60	90	120	170	230	280
-10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200	290	390	490
-20	30	50	60	70	90	100	120	130	140	210	280	420	570	710
-30	40	60	80	100	120	140	150	170	190	280	380	570	760	950
-40	50	80	100	120	150	170	190	220	240	360	480	720	970	1 210
-50	60	90	120	150	180	210	240	270	300	450	590	890	1 190	1 500

**Tableau 2-4-2. Marge en régions montagneuses (unités SI)**

<i>Variation du relief</i>	<i>MOC</i>
Entre 900 m et 1 500 m	450 m
Plus de 1 500 m	600 m

**Tableau 2-4-3. Marge en régions montagneuses (unités non SI)**

<i>Variation du relief</i>	<i>MOC</i>
Entre 3 000 ft et 5 000 ft	1 476 ft
Plus de 5 000 ft	1 969 ft

**Tableau 2-4-4. Erreur altimétrique due à la vitesse du vent (unités SI)**

<i>Vitesse du vent (en km/h)</i>	<i>Erreur altimétrique (en m)</i>
37	17
74	62
111	139
148	247

**Tableau 2-4-5. Erreur altimétrique due à la vitesse du vent (unités non SI)**

<i>Vitesse du vent (en kt)</i>	<i>Erreur altimétrique (en ft)</i>
20	53
40	201
60	455
80	812

*Note.*— La vitesse du vent a été mesurée à 30 m au-dessus de l'altitude topographique de l'aérodrome.

### **Section 3**

## **UTILISATION SIMULTANÉE DE PISTES AUX INSTRUMENTS PARALLÈLES OU QUASI PARALLÈLES**



# Chapitre 1

## MODES D'UTILISATION

### 1.1 INTRODUCTION

1.1.1 La nécessité d'augmenter la capacité aux aéroports très fréquentés a conduit à envisager l'utilisation simultanée de pistes aux instruments parallèles ou quasi parallèles dans les conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC). Un aéroport qui a déjà des procédures publiées dont l'utilisation pour des approches parallèles simultanées a été approuvée pourrait augmenter sa capacité si ces pistes pouvaient être utilisées, avec la sécurité voulue, simultanément et de façon indépendante en conditions IMC.

1.1.2 Cependant, divers facteurs comme le guidage et le contrôle des mouvements à la surface, des considérations d'environnement, ainsi que l'infrastructure côté piste et côté ville, risquent de réduire à néant les avantages d'une utilisation simultanée.

*Note.— On trouvera des éléments indicatifs dans le Manuel sur les opérations simultanées sur pistes aux instruments parallèles ou quasi parallèles (SOIR) (Doc 9643).*

### 1.2 MODES D'UTILISATION

1.2.1 Divers modes d'utilisation peuvent être associés à l'emploi de pistes aux instruments parallèles ou quasi parallèles.

#### 1.2.1.1 Modes 1 et 2 — Approches aux instruments parallèles simultanées

Il y a deux modes fondamentaux d'utilisation d'approches sur pistes parallèles :

*Mode 1 — Approches parallèles indépendantes.* Dans ce mode, il n'est pas prescrit de minimums de séparation de système de surveillance ATS entre aéronefs utilisant des procédures d'approche aux instruments publiées adjacentes.

*Mode 2 — Approches parallèles interdépendantes.* Dans ce mode, il est prescrit des minimums de séparation de système de surveillance ATS entre aéronefs utilisant des procédures d'approche aux instruments publiées adjacentes.

#### 1.2.1.2 Mode 3 — Départs aux instruments simultanés

*Mode 3 — Départs parallèles indépendants.* Dans ce mode, des départs dans la même direction s'effectuent simultanément sur des pistes parallèles.

*Note.— Lorsque la distance minimale entre leurs axes respectifs est inférieure à la valeur fixée pour des raisons de turbulence de sillage, les pistes parallèles sont considérées comme formant une seule et même piste du point de vue de la séparation entre aéronefs au départ. Le mode d'utilisation à départs simultanés interdépendants n'est donc pas utilisé.*

### 1.2.1.3 Mode 4 — Approches/départs parallèles en ségrégation

*Mode 4 — Ségrégation de pistes parallèles.* Dans ce mode, une piste sert aux approches, une autre aux départs.

### 1.2.1.4 Utilisation semi-mixte et mixte

1.2.1.4.1 Dans le cas d'approches et de départs parallèles, il peut y avoir une utilisation semi-mixte. Dans ce scénario :

- a) une piste est utilisée exclusivement pour les départs alors que l'autre piste sert à un mélange d'approches et de départs ; ou
- b) une piste est utilisée exclusivement pour les approches alors que l'autre piste sert à un mélange d'approches et de départs.

1.2.1.4.2 Il peut aussi y avoir une utilisation mixte, c'est-à-dire approches parallèles simultanées avec départs intercalés sur les deux pistes.

1.2.1.4.3 Les utilisations semi-mixtes ou mixtes peuvent correspondre aux quatre modes fondamentaux énumérés aux § 1.2.1.1 à 1.2.1.3, de la façon suivante :

a) <i>Utilisations semi-mixtes :</i>	<i>Mode</i>
1) Une piste est utilisée exclusivement pour les approches alors que :	
i) des approches s'effectuent sur l'autre piste ; ou	1 ou 2
ii) des départs s'effectuent sur l'autre piste.	4
2) Une piste est utilisée exclusivement pour les départs alors que :	
i) des approches s'effectuent sur l'autre piste ; ou	4
ii) des départs s'effectuent sur l'autre piste.	3
b) <i>Utilisations mixtes :</i>	
Tous les modes d'utilisation sont possibles.	1, 2, 3, 4

## 1.3 APPROBATION OPÉRATIONNELLE

### 1.3.1 Admissibilité des aéronefs

1.3.1.1 Un aéronef peut être utilisé pour effectuer des approches parallèles si :

- a) dans le cas d'approches de précision, il est équipé de la fonctionnalité appropriée ;
- b) dans le cas d'approches utilisant la PBN, il remplit les critères d'admissibilité concernant la spécification de navigation particulière qui a servi à la conception des procédures.

*Note.— De plus amples renseignements sur l'admissibilité des aéronefs conformément à la spécification de navigation figurent dans le Manuel de la navigation fondée sur les performances (PBN) (Doc 9613).*

#### 1.4 APPROCHES PARALLÈLES

Des approches parallèles indépendantes ou interdépendantes peuvent être effectuées en utilisant une combinaison quelconque de procédures d'approche aux instruments tridimensionnelles (3D), sous réserve des conditions suivantes :

- a) des cartes d'approche aux instruments contenant des notes opérationnelles concernant les procédures d'approche parallèles sont disponibles ;
- b) les aéronefs sont informés le plus tôt possible de la procédure d'approche aux instruments pour la piste attribuée, et ils reçoivent tout renseignement supplémentaire jugé nécessaire pour confirmer que l'approche sélectionnée est la bonne ;
- c) l'alignement ou la trajectoire d'approche finale est intercepté :
  - 1) par guidage ; ou
  - 2) au moyen d'une procédure d'arrivée et d'approche publiée qui intercepte l'IAF ou l'IF ;
- d) dès que possible après qu'un aéronef a établi la communication avec le contrôle d'approche, cet aéronef est informé que des approches parallèles indépendantes sont en vigueur ; cette information peut être fournie au moyen des émissions du service automatique d'information de région terminale (ATIS) ; en outre, l'aéronef sera informé de l'identification de la piste et de la fréquence du radiophare d'alignement de piste ILS et/ou du MLS à utiliser ;
- e) les contrôleurs de surveillance disposent de canaux radio réservés ou d'une priorité d'utilisation du système de communication vocale approprié.

*Note.— De plus amples renseignements figurent dans les Procédures pour les services de navigation aérienne — Gestion du trafic aérien (PANS-ATM, Doc 4444), Chapitre 6.*

#### 1.5 INTERCEPTION DE L'ALIGNEMENT OU DE LA TRAJECTOIRE D'APPROCHE FINALE

1.5.1 Lorsque des approches parallèles indépendantes simultanées sont en cours, les dispositions ci-après s'appliquent :

- a) l'objectif principal est que les deux aéronefs soient stabilisés sur l'alignement ou la trajectoire d'approche finale de la procédure d'approche aux instruments approuvée avant que la séparation verticale de 300 m (1 000 ft) soit réduite ;
- b) toutes les approches, quelles que soient les conditions météorologiques, seront surveillées au moyen d'un système de surveillance ATS. Le contrôle émettra les instructions et renseignements nécessaires pour assurer la séparation entre les aéronefs et garantir qu'aucun aéronef ne pénètre dans la NTZ. La procédure de contrôle de la circulation aérienne consistera à guider les aéronefs à l'arrivée ou à utiliser une procédure d'arrivée ou d'approche pour positionner les aéronefs en vue de l'interception de l'un ou l'autre des alignements ou trajectoires d'approche parallèles. Après l'autorisation d'approche ILS ou MLS, il n'est pas permis d'effectuer un virage conventionnel ;

- c) lors du guidage en vue de l'interception de l'alignement ou de la trajectoire d'approche finale, le guidage final permettra à l'aéronef :
  - 1) de réaliser une interception sous un angle ne dépassant pas 30 degrés ;
  - 2) de voler en ligne droite et en palier sur une distance d'au moins 1,9 km (1,0 NM) avant d'intercepter l'alignement ou la trajectoire d'approche finale ; et
  - 3) de se stabiliser sur l'alignement ou la trajectoire d'approche finale, en palier, sur une distance d'au moins 3,7 km (2,0 NM) avant d'intercepter l'alignement de descente ou la trajectoire verticale de la procédure d'approche aux instruments sélectionnée ;
- d) la procédure d'arrivée ou d'approche publiée utilisée pour positionner l'aéronef en vue de l'interception de l'alignement ou de la trajectoire d'approche finale sera conçue conformément aux procédures détaillées dans les PANS-OPS, Volume II, Partie II, Section 1, concernant expressément les approches simultanées en direction de pistes aux instruments parallèles ou quasi parallèles ;
- e) chaque paire d'approches parallèles comportera, aux fins du positionnement des aéronefs, un « côté haut » et un « côté bas » pour assurer la séparation verticale jusqu'à ce que les aéronefs soient stabilisés en rapprochement sur leur alignement ou trajectoire d'approche finale respectif. L'altitude du côté bas sera normalement telle que les aéronefs seront stabilisés sur l'alignement ou la trajectoire d'approche finale bien avant d'intercepter l'alignement de descente ou la trajectoire verticale. L'altitude du côté haut sera supérieure de 300 m (1 000 ft) à l'altitude du côté bas ;

*Note.— Il peut être mis fin à l'application de la séparation verticale après le repère d'approche initiale (IAF) ou le repère d'approche intermédiaire (IF) lorsque l'aéronef est stabilisé sur une approche RNP AR APCH, conformément aux dispositions des Procédures pour les services de navigation aérienne — Gestion du trafic aérien (PANS-ATM, Doc 4444), Chapitre 6.*

- f) lorsque lui sera assigné un cap final pour intercepter l'alignement ou la trajectoire d'approche finale, l'aéronef sera informé :
  - 1) de l'altitude à maintenir jusqu'à ce qu'il :
    - i) soit stabilisé sur l'alignement ou la trajectoire d'approche finale ; et qu'il
    - ii) ait atteint le point d'interception de l'alignement de descente ou de la trajectoire verticale ;
  - 2) s'il y a lieu, de l'autorisation d'exécuter l'approche finale ;
- g) s'il est observé un aéronef dépassant le virage en finale ou poursuivant une trajectoire qui le fera pénétrer dans la NTZ, l'aéronef recevra instruction de revenir immédiatement sur la bonne trajectoire. Les pilotes ne sont pas tenus d'accuser réception de ces transmissions ou d'instructions ultérieures alors qu'ils sont en approche finale, à moins que cela leur soit demandé ;
- h) après réduction de la séparation verticale de 300 m (1 000 ft), le contrôleur qui surveille l'approche émettra des instructions si l'aéronef s'écarte sensiblement de l'alignement ou de la trajectoire d'approche finale ;
- i) si un aéronef s'écarte sensiblement de l'alignement ou de la trajectoire d'approche finale et, faute d'avoir effectué les corrections nécessaires, pénètre dans la NTZ, l'aéronef qui se trouve sur l'alignement ou la trajectoire d'approche finale adjacent recevra pour instruction de monter et virer immédiatement jusqu'à l'altitude et au cap indiqués afin d'éviter l'aéronef qui a dévié.

1.5.2 Si des critères de surfaces d'évaluation d'obstacles pour approches parallèles (PAOAS) sont appliqués pour l'évaluation des obstacles, la différence entre l'instruction de cap et l'alignement ou la trajectoire d'approche finale ne dépassera pas 45°. Le contrôleur de la circulation aérienne ne donnera pas l'instruction de cap à l'aéronef au-dessous de 120 m (400 ft) par rapport à l'altitude topographique du seuil de piste.

1.5.3 Étant donné la nature de cette manœuvre d'évitement, il est attendu du pilote qu'il mette fin à la descente et amorce immédiatement un virage en montée.

## **1.6 CESSATION DE L'ASSISTANCE AU MAINTIEN DE LA TRAJECTOIRE DE VOL**

*Note.— Des dispositions relatives à la cessation de l'assistance au maintien de la trajectoire de vol pendant les opérations parallèles simultanées figurent dans les PANS-ATM (Doc 4444), Chapitre 6.*

## **1.7 TRAJECTOIRES DIVERGENTES**

L'exécution de mouvements parallèles simultanés nécessite des trajectoires divergentes pour les procédures d'approche interrompue et les départs. Lorsque des virages sont prescrits pour assurer la divergence, les pilotes commenceront à virer aussitôt que possible.

## **1.8 SUSPENSION D'APPROCHES PARALLÈLES INDÉPENDANTES VERS DES PISTES PARALLÈLES PEU ESPACÉES**

*Note.— Des dispositions relatives à la suspension d'approches parallèles indépendantes vers des pistes parallèles peu espacées figurent dans les PANS-ATM (Doc 4444), Chapitre 6.*



## **Section 4**

# **PROCÉDURES D'UTILISATION DES TRANSPONDEURS DE RADAR SECONDAIRE DE SURVEILLANCE (SSR)**



# Chapitre 1

## UTILISATION DES TRANSPONDEURS

### 1.1 GÉNÉRALITÉS

1.1.1 Si l'aéronef est doté d'un transpondeur en bon état de fonctionnement, le pilote utilisera le transpondeur constamment pendant le vol, que l'aéronef soit à l'intérieur ou à l'extérieur de l'espace aérien où le radar secondaire de surveillance (SSR) est utilisé à des fins ATS.

1.1.2 Sauf dans les cas d'urgence, de panne de communications ou d'intervention illicite (voir § 1.4, 1.5 et 1.6), le pilote :

- a) utilisera le transpondeur et sélectionnera les codes de mode A selon les instructions de l'organisme ATC avec lequel il prend contact ; ou
- b) utilisera le transpondeur sur les codes de mode A prescrits par accord régional de navigation aérienne ; ou
- c) en l'absence d'instructions de l'ATC ou d'accord régional de navigation aérienne, utilisera le transpondeur sur le code mode A 2000.

1.1.3 Si l'aéronef est doté d'un équipement mode C en bon état de fonctionnement, le pilote utilisera constamment ce mode, sauf instructions contraires de l'ATC.

1.1.4 Si l'ATC leur demande de préciser les fonctionnalités du transpondeur installé à bord de l'aéronef, les pilotes l'indiqueront dans la case 10 du plan de vol, en insérant la lettre appropriée prescrite à cet effet.

1.1.5 Si l'ATC lui demande de CONFIRMER SQUAWK (code), le pilote :

- a) vérifiera le réglage du code de mode A du transpondeur ;
- b) resélectionnera le code assigné, si nécessaire ;
- c) confirmera à l'ATC le réglage affiché sur les commandes du transpondeur.

*Note.— Pour les dispositions à prendre en cas d'intervention illicite, voir § 1.6.2.*

1.1.6 Les pilotes ne transmettront SQUAWK IDENT que sur demande de l'ATC.

### 1.2 UTILISATION DU MODE C

Toutes les fois que le mode C sera utilisé, les pilotes devront, dans les communications vocales air-sol où des informations de niveau sont requises, donner ces informations en indiquant leur niveau, arrondi à la trentaine de mètres (centaine de pieds) la plus proche, selon l'indication de l'altimètre du pilote.

### 1.3 UTILISATION DU MODE S

Le pilote d'un aéronef doté du mode S avec moyen d'identification d'aéronef entrera l'identification de l'aéronef dans le transpondeur. Cette entrée correspondra à l'identification d'aéronef inscrite dans la case 7 du plan de vol OACI ou, si aucun plan de vol n'a été déposé, à l'immatriculation de l'aéronef.

*Note.*— *Un moyen d'identification d'aéronef est obligatoire à bord de tous les aéronefs dotés du mode S qui effectuent des vols civils internationaux.*

### 1.4 PROCÉDURES D'URGENCE

Le pilote d'un aéronef en état d'urgence réglera le transpondeur sur le code mode A 7700 sauf si l'ATC lui a antérieurement demandé de régler le transpondeur sur un code spécifié. Dans ce dernier cas, le pilote continuera d'utiliser le code spécifié, sauf instruction contraire de l'ATC. Toutefois, un pilote pourra sélectionner le code mode A 7700 s'il a une raison particulière de croire que ce serait la meilleure mesure à prendre.

### 1.5 PROCÉDURES EN CAS DE DÉFAILLANCE DE COMMUNICATIONS

Le pilote d'un aéronef privé de communications bilatérales réglera le transpondeur sur le code mode A 7600.

*Note.*— *Un contrôleur qui constate une réponse SSR qui indique la sélection du code de défaillance de communications déterminera le degré de défaillance en demandant au pilote de transmettre SQUAWK IDENT ou de changer le code. S'il est déterminé que le récepteur de bord fonctionne, le contrôle de l'aéronef continuera avec des changements de code ou des transmissions d'IDENT pour accuser réception des autorisations ATC. Des procédures différentes peuvent s'appliquer aux aéronefs dotés du mode S dans les zones de couverture du mode S.*

### 1.6 INTERVENTION ILLICITE SUR UN AÉRONEF EN VOL

1.6.1 Si un aéronef en vol est l'objet d'une intervention illicite, le pilote commandant de bord s'efforcera de régler le transpondeur sur le code mode A 7500 pour signaler la situation. Si les circonstances le justifient, le code 7700 devrait plutôt être utilisé.

1.6.2 Si un pilote a sélectionné le code mode A 7500 et si l'ATC lui a demandé de confirmer ce code (conformément au § 1.1.5), le pilote devra, selon les circonstances, soit confirmer soit ne pas répondre du tout.

*Note.*— *Si le pilote ne répond pas, l'ATC considérera que cela confirme que l'utilisation du code 7500 n'est pas une sélection incorrecte due à une inadvertance.*

### 1.7 PROCÉDURES EN CAS DE DÉFAILLANCE DE TRANSPONDEUR LORSQU'UN TRANSPONDEUR EN BON ÉTAT DE FONCTIONNEMENT EST OBLIGATOIRE À BORD

1.7.1 En cas de défaillance de transpondeur après le départ, les organismes ATC s'efforceront de faire en sorte que le vol se poursuive jusqu'à l'aérodrome de destination conformément au plan de vol. Les pilotes pourraient toutefois devoir se conformer à certaines restrictions.

1.7.2 Si un transpondeur défaillant ne peut pas être remis en état avant le départ, les pilotes devront :

- a) informer les services ATS dès que possible, de préférence avant de déposer un plan de vol ;
  - b) insérer, dans la case 10 du plan de vol OACI au sujet du SSR, soit le caractère N si le transpondeur est complètement hors service, soit le caractère correspondant à la fonctionnalité restante du transpondeur s'il s'agit d'une défaillance partielle ;
  - c) se conformer à toutes procédures publiées pour demander à être exempté de l'obligation d'avoir à bord un transpondeur SSR en état de fonctionner ;
  - d) si l'autorité ATS compétente le prescrit, prendre des dispositions pour se rendre aussi directement que possible au plus proche aérodrome où le transpondeur pourra être réparé.
-



## **Chapitre 2**

### **EXPRESSIONS CONVENTIONNELLES**

#### **2.1 EXPRESSIONS UTILISÉES PAR L'ATS**

Les expressions conventionnelles qu'utilisent les services ATS figurent dans les PANS-ATM (Doc 4444), Chapitre 12.

#### **2.2 EXPRESSIONS UTILISÉES PAR LES PILOTES**

En accusant réception des instructions relatives aux modes et groupes codés à sélectionner, les pilotes répéteront les instructions de sélection de mode et de code.

---



## Chapitre 3

# UTILISATION DU SYSTÈME ANTICOLLISION EMBARQUÉ (ACAS)

### 3.1 VUE D'ENSEMBLE DE L'ACAS

3.1.1 Les renseignements fournis par l'ACAS visent à aider les pilotes à assurer la sécurité du vol en leur donnant des avis sur les mesures appropriées pour réduire les risques de collision. Cet objectif est atteint grâce à des avis de résolution (RA) qui proposent des manœuvres, et à des avis de circulation (TA), qui visent à faciliter le repérage visuel et à avertir qu'un RA suivra éventuellement. Les TA indiquent les positions approximatives des aéronefs intrus qui peuvent ultérieurement donner lieu à des avis de résolution. Les RA proposent des manœuvres dans le plan vertical qui sont destinées à augmenter ou à maintenir la séparation par rapport aux aéronefs qui constituent une menace. L'équipement ACAS I n'est capable de fournir que des TA, tandis que l'ACAS II peut fournir des TA et des RA. Dans le présent chapitre, toute référence à l'ACAS désigne l'ACAS II.

3.1.2 Les pilotes utiliseront les indications de l'ACAS pour éviter les possibilités d'abordage, renforcer leur conscience de la situation et chercher activement et repérer des yeux les aéronefs qui sont en conflit de circulation avec le leur.

3.1.3 Rien dans les procédures exposées au § 3.2 ci-dessous n'empêchera les pilotes commandants de bord de faire preuve de jugement et d'exercer leur pleine autorité pour choisir la meilleure ligne de conduite afin de résoudre un conflit de circulation ou d'éviter la possibilité d'un abordage.

*Note 1.— La capacité de l'ACAS à jouer son rôle d'aider les pilotes à éviter les possibilités d'abordage dépend de ce que les pilotes réagissent de façon appropriée et en temps voulu aux indications de l'ACAS. L'expérience opérationnelle a montré qu'une bonne réaction des pilotes est liée à l'efficacité de la formation initiale et périodique qu'ils reçoivent sur les procédures ACAS.*

*Note 2.— Le mode d'utilisation normal de l'ACAS est le mode « TA/RA ». Le mode « TA seulement » est utilisé dans certaines situations où les performances de l'aéronef sont limitées en raison de défaillances en vol ou parce qu'il en a été décidé ainsi par l'autorité compétente.*

*Note 3.— Des lignes directrices relatives à la formation des pilotes sur ACAS figurent dans le Supplément A — Lignes directrices relatives à la formation des pilotes sur ACAS.*

### 3.2 EMPLOI DES INDICATIONS ACAS

Les pilotes utiliseront les indications de l'ACAS conformément aux considérations de sécurité suivantes :

- a) les pilotes n'exécuteront pas de manœuvre pour donner suite à un avis de circulation (TA) seulement ;

*Note 1.— Les TA sont destinés à avertir les pilotes de l'émission possible d'un avis de résolution (RA), à renforcer leur conscience de la situation et à les aider à repérer visuellement les aéronefs en conflit avec le leur. Il se peut toutefois que le trafic repéré visuellement ne soit pas celui qui est à l'origine du TA. La perception visuelle d'une rencontre peut être trompeuse, en particulier la nuit.*

*Note 2.— La restriction ci-dessus en matière d'emploi des TA est due au fait que la précision des relèvements est limitée et qu'il est difficile de déterminer le taux de variation d'altitude d'après les renseignements de trafic affichés.*

- b) dès réception d'un TA, les pilotes utiliseront tous les renseignements à leur disposition pour se préparer à réagir comme il convient en cas d'émission d'un RA ;
- c) si un RA est émis, les pilotes :
  - 1) réagiront immédiatement en suivant les indications du RA, sauf si cela compromet la sécurité de l'avion ;

*Note 1.— Les avertissements de décrochage, de cisaillement du vent et de proximité du sol ont priorité sur l'ACAS.*

*Note 2.— Il se peut que le trafic repéré visuellement ne soit pas celui qui est à l'origine du RA. La perception visuelle d'une rencontre peut être trompeuse, en particulier la nuit.*

- 2) suivront les indications du RA même s'il y a un conflit entre le RA et l'instruction de manœuvre du contrôle de la circulation aérienne (ATC) ;
- 3) se garderont de manœuvrer en sens contraire à celui du RA ;

*Note.— Dans le cas d'une rencontre coordonnée ACAS-ACAS, les RA se complètent l'un l'autre pour réduire le risque d'abordage. Une manœuvre, ou une absence de manœuvre, qui se traduit par une vitesse verticale en sens contraire à celui d'un RA peut donner lieu à un abordage avec l'aéronef intrus.*

- 4) dès que possible, dans la mesure où la charge de travail de l'équipage de conduite le permet, feront connaître à l'organisme ATC approprié de tout RA exigeant de s'écarter de l'instruction ou de l'autorisation ATC en vigueur ;

*Note.— À moins d'en être informé par le pilote, l'ATC ne sait pas quand l'ACAS émet un RA. Il est possible que l'ATC émette des instructions qui, à son insu, sont contraires aux indications du RA. Il est donc important que l'ATC soit informé quand une de ses instructions ou autorisations n'est pas suivie parce qu'elle est en conflit avec un RA.*

- 5) se conformeront promptement à tout RA modifié ;
- 6) limiteront les modifications de la trajectoire de vol au minimum nécessaire pour se conformer aux RA ;
- 7) reviendront promptement à l'instruction ou autorisation ATC une fois le conflit résolu ;
- 8) informeront l'ATC lorsqu'ils reviendront à l'autorisation en vigueur.

*Note 1.— Les procédures relatives aux aéronefs équipés ACAS et les expressions conventionnelles à utiliser pour la notification de manœuvres effectuées pour donner suite à un avis de résolution figurent dans les PANS-ATM (Doc 4444), Chapitres 15 et 12 respectivement.*

*Note 2.— Dans le cas des aéronefs capables de donner suite automatiquement à un RA lorsque le pilote automatique est enclenché et qu'il est relié à l'ACAS, les procédures opérationnelles énoncées aux points 4) et 8) demeurent applicables.*

### 3.3 RENCONTRES À HAUTE VITESSE VERTICALE (HVR)

Les pilotes devraient utiliser des procédures faisant en sorte que lorsqu'ils effectuent une montée ou une descente vers une altitude ou un niveau de vol assignés, en particulier quand le pilote automatique est enclenché, ils puissent parcourir les 300 derniers mètres (1 000 ft) de la montée ou de la descente à une vitesse verticale inférieure à 8 m/sec (1 500 ft/min) s'ils ont été informés qu'un autre aéronef se trouve à une altitude ou un niveau de vol adjacents ou s'en approche, sauf instruction contraire de l'ATC. Certains aéronefs sont équipés d'un système de vol automatique capable de détecter un tel aéronef et d'ajuster la vitesse verticale en conséquence. De telles procédures sont destinées à empêcher l'émission d'avis de résolution inutiles de l'ACAS II dans des aéronefs se trouvant à des altitudes ou des niveaux adjacents ou s'en approchant. Dans le cas des vols commerciaux, ces procédures devraient être spécifiées par l'exploitant. Des renseignements détaillés sur les rencontres HVR et des éléments indicatifs sur l'élaboration de procédures appropriées figurent dans le Supplément B au présent chapitre.

-----



## **Supplément A à la Section 4, Chapitre 3**

# **LIGNES DIRECTRICES RELATIVES À LA FORMATION DES PILOTES SUR ACAS**

*Note.— L'acronyme « ACAS » utilisé dans le présent supplément désigne l'ACAS II.*

### **1. INTRODUCTION**

1.1 Dans la mise en œuvre et les évaluations en exploitation de l'ACAS menées par des États, il a été observé plusieurs problèmes opérationnels qui ont été attribués à des lacunes dans les programmes de formation des pilotes. Pour combler ces lacunes, un ensemble d'objectifs de formation fondés sur la performance a été produit. Ces objectifs portent sur la théorie du fonctionnement, les activités avant le vol, les activités générales en vol, la réaction aux avis de circulation (TA) et la réaction aux avis de résolution (RA). Les objectifs de formation se répartissent en quatre volets : formation théorique, formation aux manœuvres, évaluation initiale et formation périodique.

1.2 En ce qui concerne le volet théorique, la matière est répartie en éléments jugés indispensables et éléments jugés souhaitables. Les éléments jugés indispensables sont obligatoires pour tout utilisateur d'ACAS. Pour chaque volet, une liste d'objectifs et de critères de performance acceptables a été définie. Tout le volet « formation aux manœuvres » est considéré indispensable.

1.3 Dans l'élaboration de ces éléments, il n'a pas été tenté de définir comment le programme de formation devrait être mis en œuvre. Par contre, il a été établi des objectifs définissant les connaissances qu'un pilote qui utilise l'ACAS doit en principe avoir et les performances attendues d'un pilote qui a terminé sa formation ACAS. Tous les pilotes appelés à utiliser l'ACAS devraient recevoir la formation ACAS décrite ci-après.

### **2. FORMATION THÉORIQUE EN ACAS**

#### **2.1 Généralités**

La formation théorique est généralement dispensée en classe. La démonstration des connaissances spécifiées dans la présente section peut se faire par la réussite à des épreuves écrites ou par des réponses correctes à des questions posées dans le cadre d'une formation assistée par ordinateur (FAO) en temps non réel.

#### **2.2 Éléments essentiels**

2.2.1 *Théorie du fonctionnement.* Le pilote doit démontrer qu'il comprend le fonctionnement de l'ACAS et les critères d'émission des TA et des RA. Cette formation devrait porter sur les points suivants :

### 2.2.1.1 Fonctionnement du système

OBJECTIF : Vérifier la connaissance du fonctionnement de l'ACAS.

CRITÈRES : Le pilote doit démontrer qu'il comprend les fonctions suivantes :

a) Surveillance :

- 1) l'ACAS interroge les autres aéronefs équipés d'un transpondeur qui sont situés dans un rayon nominal de 26 km (14 NM) ;
- 2) la portée de la surveillance ACAS peut être réduite dans les zones géographiques où le nombre d'interrogeurs au sol et/ou d'aéronefs équipés ACAS est élevé. Une portée de surveillance minimale de 8,5 km (4,5 NM) est garantie dans le cas des aéronefs ACAS en vol.

*Note.— Si l'installation ACAS de l'exploitant prévoit l'emploi du squitter long mode S, la portée de surveillance normale peut être supérieure aux 14 NM nominaux. Ces renseignements ne seront cependant pas utilisés aux fins de l'évitement des abordages.*

b) Évitement des abordages :

- 1) les TA peuvent être émis à l'encontre de tout aéronef équipé d'un transpondeur qui répond aux interrogations mode C OACI, même si l'aéronef ne possède pas de moyen de communiquer son altitude ;

*Note.— Les transpondeurs SSR ne fonctionnant qu'en mode A ne produisent pas de TA. Comme l'ACAS n'emploie pas les interrogations mode A, il ne connaît pas les codes transpondeur mode A des aéronefs volant non loin. Dans les SARP de l'OACI, le mode C sans altitude n'est pas considéré comme l'équivalent du mode A en raison de la différence des intervalles des impulsions. L'ACAS utilise les impulsions d'encadrement des réponses aux interrogations mode C. Il suivra et pourra afficher les aéronefs équipés d'un transpondeur mode A/C en fonctionnement, que la fonction de communication de l'altitude ait été activée ou non.*

- 2) il ne peut être émis de RA qu'à l'encontre d'aéronefs qui communiquent leur altitude, et seulement dans le plan vertical ;
- 3) les RA émis à l'encontre d'un intrus équipé ACAS sont coordonnés pour assurer l'émission de RA complémentaires ;
- 4) ne pas donner suite à un RA prive l'aéronef de la protection anticollision qu'offre son ACAS et, dans une rencontre ACAS-ACAS, limite les choix de l'ACAS de l'autre aéronef, ce qui rend ce dernier ACAS moins efficace que si le premier aéronef n'était pas équipé d'un ACAS ;
- 5) manœuvrer dans le sens contraire à celui indiqué par un RA tend à réduire davantage la séparation avec l'aéronef menaçant, en particulier dans le cas des rencontres ACAS-ACAS coordonnées.

### 2.2.1.2 Seuils d'émission des avis

OBJECTIF : Vérifier la connaissance des critères d'émission de TA et de RA.

CRITÈRES : Le pilote doit démontrer qu'il comprend les modalités et les critères généraux d'émission de TA et de RA, à savoir :

- a) les avis ACAS sont basés sur le temps de vol jusqu'au point de rapprochement maximal (CPA) et non sur la distance. Pour qu'un avis puisse être émis, il faut que le temps de vol soit court et que la séparation verticale

soit petite, ou qu'il soit prévu qu'elle sera petite. Les normes de séparation appliquées par les services de la circulation aérienne sont différentes des distances en fonction desquelles l'ACAS émet des alertes ;

- b) les seuils d'émission de TA ou de RA varient avec l'altitude. Ils sont plus élevés à haute altitude ;
- c) un TA est généralement émis de 20 à 48 secondes avant le CPA. Quand l'ACAS fonctionne en mode « TA seulement », il n'émet pas de RA ;
- d) un RA est émis de 15 à 35 secondes avant le CPA calculé ;
- e) les RA sont choisis de façon à assurer la séparation verticale voulue au CPA. Ils peuvent donc donner l'instruction de monter ou de descendre en franchissant l'altitude de l'aéronef intrus.

### 2.2.1.3 Limites de l'ACAS

OBJECTIF : Vérifier que le pilote connaît les limites de l'ACAS.

CRITÈRES : Le pilote doit démontrer qu'il connaît et comprend les limites de l'ACAS, à savoir :

- a) l'ACAS ne peut pas poursuivre ni afficher les aéronefs non équipés d'un transpondeur, les aéronefs dont le transpondeur est inutilisable ni les aéronefs équipés d'un transpondeur mode A ;
- b) l'ACAS sera automatiquement défaillant en cas de perte des données d'entrée provenant de l'altimètre barométrique, du radioaltimètre ou du transpondeur de l'aéronef ;

*Note.— Dans certaines installations, la perte d'information provenant d'autres systèmes de bord tels qu'un système de référence par inertie (IRS) ou un système de référence d'assiette et de cap (AHRS) peut entraîner une défaillance de l'ACAS. Chaque exploitant devrait veiller à ce que ses pilotes sachent quels types de défaillances de système de bord entraîneront une défaillance de l'ACAS.*

- c) certains aéronefs se trouvant à moins de 116 m (380 ft) au-dessus du niveau du sol (AGL) (valeur nominale) ne seront pas affichés ; si l'ACAS peut déterminer qu'un aéronef se trouvant au-dessous de cette altitude est en vol, cet aéronef sera affiché ;
- d) dans les zones à forte densité de circulation, l'ACAS peut ne pas afficher tous les aéronefs proches équipés d'un transpondeur. Toutefois, il émettra toujours les RA nécessaires ;
- e) en raison de limites de calcul, les relèvements affichés par l'ACAS ne sont pas assez précis pour permettre l'exécution de manœuvres horizontales sur la seule base de l'affichage de trafic ;
- f) en raison de limites de calcul, l'ACAS n'affichera pas les intrus dont la vitesse verticale est supérieure à 3 048 m/min (10 000 ft/min), et il ne donnera pas d'alerte à leur sujet. De plus, la mise en œuvre pourrait donner lieu à certaines erreurs à court terme dans la vitesse verticale surveillée d'un intrus au cours de périodes de forte accélération verticale de l'intrus ;
- g) les avertissements de décrochage, les avertissements du dispositif avertisseur de proximité du sol (GPWS) et les avertissements de cisaillement du vent ont préséance sur les avis ACAS. Quand un avertissement GPWS ou un avertissement de cisaillement du vent sera en vigueur, l'ACAS passera automatiquement au mode « TA seulement », mais ses annonces sonores seront neutralisées. Après suppression d'un avertissement GPWS ou d'un avertissement de décrochage, l'ACAS restera en mode « TA seulement » pendant 10 secondes.

#### 2.2.1.4 Neutralisation de fonctions ACAS

OBJECTIF : Vérifier que le pilote connaît les conditions dans lesquelles certaines fonctions de l'ACAS sont neutralisées.

CRITÈRES : Le pilote doit démontrer qu'il connaît et comprend les diverses neutralisations de fonctions ACAS, en particulier :

- a) neutralisation des RA « descente accélérée » au-dessous de 442 ( $\pm 30$ ) m [1 450 ( $\pm 100$ ) ft] AGL ;
- b) neutralisation des RA « descente » au-dessous de 335 ( $\pm 30$ ) m [1 100 ( $\pm 100$ ) ft] AGL ;
- c) neutralisation de tous les RA au-dessous de 305 ( $\pm 30$ ) m [1 000 ( $\pm 100$ ) ft] AGL ;
- d) neutralisation de toutes les annonces sonores ACAS au-dessous de 152 ( $\pm 30$ ) m [500 ( $\pm 100$ ) ft] AGL, y compris l'annonce sonore pour les TA ;
- e) altitude et configuration pour lesquelles les RA « montée » et « montée accélérée » sont neutralisés ; l'ACAS peut encore émettre des RA « montée » et « montée accélérée » lorsqu'il fonctionne à l'altitude maximale ou au plafond homologué de l'aéronef. Toutefois, si les performances de l'avion à l'altitude maximale ne lui permettent pas de respecter le taux de montée indiqué par un RA « montée », la manœuvre devrait quand même être effectuée dans le sens indiqué mais en ne dépassant pas les limites de performances de l'avion.

*Note.*— Dans certains types d'aéronefs, les RA « montée » et « montée accélérée » ne sont jamais neutralisés.

2.2.2 *Procédures d'utilisation.* Le pilote doit démontrer qu'il possède les connaissances nécessaires pour utiliser l'ACAS et interpréter l'information présentée par l'ACAS. La formation devrait porter sur les points suivants :

##### 2.2.2.1 *Emploi des commandes*

OBJECTIF : Vérifier que le pilote est capable de bien utiliser toutes les commandes ACAS et commandes d'affichage.

CRITÈRES : Démontrer la bonne utilisation des commandes, en particulier :

- a) configuration d'aéronef requise pour procéder à un auto-test ;
- b) mesures à prendre pour procéder à un auto-test ;
- c) reconnaître le succès ou l'échec de l'autotest. En cas d'échec, comprendre la raison et, si possible, remédier au problème ;
- d) emploi recommandé de la sélection de la portée d'affichage. Les faibles portées sont employées en région terminale, les plus grandes portées en route et pendant la transition entre l'environnement de région terminale et l'environnement en route ;
- e) emploi recommandé du sélecteur de mode « au-dessus/au-dessous », s'il est disponible. Le mode « au-dessus » devrait être utilisé en montée, le mode « au-dessous » en descente ;
- f) conscience du fait que la configuration de l'affichage de trafic, c'est-à-dire la portée et la sélection « au-dessus/au-dessous », est sans incidence sur le volume de surveillance de l'ACAS ;

- g) sélection d'une moins grande portée sur l'affichage de trafic pour augmenter la résolution de l'affichage lorsqu'un avis est émis ;
- h) si disponible, sélection correcte de l'affichage d'altitude absolue ou de l'affichage d'altitude relative, et limites d'emploi de l'option d'affichage de l'altitude absolue si une correction barométrique n'est pas fournie à l'ACAS ;
- i) configuration appropriée pour afficher l'information ACAS voulue sans éliminer l'affichage d'autres informations nécessaires.

*Note.— Vu la grande diversité des mises en œuvre possibles en ce qui concerne les affichages, il est difficile d'établir des critères plus définitifs. Lors de la conception du programme de formation, il convient d'élargir les présents critères généraux pour prendre en compte les détails particuliers de la mise en œuvre retenue par l'exploitant.*

#### 2.2.2.2 Interprétation de l'affichage

OBJECTIF : Vérifier que le pilote comprend bien la signification de toutes les informations que l'ACAS peut afficher.

CRITÈRES : Le pilote doit démontrer qu'il est capable d'interpréter correctement les informations affichées par l'ACAS, en particulier :

- a) autre trafic, c'est-à-dire trafic se trouvant dans la portée d'affichage sélectionnée et qui n'est pas du trafic proche ou du trafic provoquant l'émission d'un TA ou d'un RA ;
- b) trafic proche, c'est-à-dire aéronefs situés à moins de 11 km (6 NM) et  $\pm 366$  m (1 200 ft) ;
- c) aéronefs ne signalant pas l'altitude ;
- d) TA et RA sans relèvement ;
- e) TA et RA hors-échelle. La portée sélectionnée devrait être modifiée pour assurer l'affichage de tous les renseignements disponibles sur l'intrus ;
- f) avis de circulation. Il convient de sélectionner la portée d'affichage minimale disponible qui permette l'affichage du trafic assurant la résolution maximale de l'affichage ;
- g) avis de résolution (affichage de trafic). Il convient de sélectionner la portée d'affichage minimale disponible qui permette l'affichage du trafic assurant la résolution maximale de l'affichage ;
- h) avis de résolution (affichage de RA). Les pilotes devraient démontrer qu'ils connaissent la signification des zones rouges et vertes ou celle des indications d'angle de tangage ou de trajectoire de vol apparaissant sur l'affichage de RA. Dans le cas d'un affichage qui utilise des zones rouges et vertes, les pilotes devraient démontrer qu'ils savent quand les zones vertes seront affichées et quand elles ne le seront pas. Ils devraient aussi démontrer qu'ils comprennent les limites de l'affichage de RA ; par exemple, si une « bande » de vitesse verticale est utilisée et si l'étendue de cette bande ne dépasse pas 762 m/min (2 500 ft/min), comment un RA à augmentation de taux de variation sera affiché ;
- i) s'il y a lieu, savoir que les affichages de navigation orientés « Track-Up » peuvent exiger du pilote qu'il tienne compte mentalement de l'angle de dérive lorsqu'il évalue le relèvement du trafic proche.

*Note.— Vu la grande diversité des mises en œuvre possibles en ce qui concerne les affichages, il sera nécessaire d'adapter certains critères. Lors de la conception du programme de formation, il convient d'élargir les présents critères pour prendre en compte les détails particuliers de la mise en œuvre retenue par l'exploitant.*

### 2.2.2.3 Emploi du mode « TA seulement »

OBJECTIF : Vérifier que le pilote sait à quel moment il faut choisir le mode de fonctionnement « TA seulement » et qu'il connaît les limites d'emploi de ce mode.

CRITÈRES : Le pilote doit démontrer qu'il connaît ce qui suit :

- a) connaissance des indications de l'exploitant sur l'emploi du mode « TA seulement » ;
- b) raisons de l'emploi de ce mode et situations dans lesquelles il peut être souhaitable de l'employer. Elles comprennent le vol à faible distance connue d'autres aéronefs, comme dans le cas d'approches à vue vers des pistes parallèles peu espacées ou le décollage vers des aéronefs volant dans un corridor VFR. Si le mode « TA seulement » n'est pas sélectionné lorsque l'aéroport procède à des opérations simultanées à partir de pistes parallèles séparées de moins de 366 m (1 200 ft), et vers certaines pistes sécantes, il faut s'attendre à des RA. En cas de réception d'un RA dans ces situations, la réaction devrait être conforme aux procédures approuvées de l'exploitant ;
- c) l'annonce sonore d'un TA est neutralisée au-dessous de 152 ( $\pm 30$ ) m [500 ( $\pm 100$ ) ft] AGL. Il en résulte qu'un TA émis au-dessous de 152 m (500 ft) AGL risque de passer inaperçu, sauf si l'affichage du TA est inclus dans le balayage visuel régulier des instruments.

### 2.2.2.4 Coordination de l'équipage

OBJECTIF : Vérifier que les pilotes renseignent adéquatement les autres membres d'équipage sur la façon dont il sera donné suite aux avis ACAS.

CRITÈRES : Les pilotes doivent démontrer que leur briefing avant le vol inclut les procédures qui seront appliquées en réponse aux TA et aux RA, en particulier :

- a) répartition des tâches entre le pilote aux commandes (PF) et le pilote qui n'est pas aux commandes, indiquant clairement si c'est le pilote aux commandes ou le pilote commandant de bord qui manœvrera l'aéronef pour donner suite à un RA ;
- b) annonces à prévoir ;
- c) communications avec l'ATC ;
- d) conditions dans lesquelles il peut ne pas être donné suite à un RA et qui doit prendre cette décision.

*Note 1.— Différents exploitants ont des procédures différentes en ce qui concerne le briefing avant le vol et la suite à donner aux avis ACAS. Il convient de prendre ces facteurs en considération lors de la mise en œuvre du programme de formation.*

*Note 2.— L'exploitant doit spécifier les conditions dans lesquelles il n'est pas nécessaire de donner suite à un RA, compte tenu des avis publiés par l'autorité nationale de l'aviation civile. Cela ne doit pas être laissé à la discrétion d'un équipage.*

*Note 3.— Cette partie de la formation peut être combinée avec la formation donnée dans d'autres domaines, comme la formation à la gestion des ressources en équipe (CRM).*

### 2.2.2.5 Obligations de compte rendu

OBJECTIF : Vérifier que le pilote connaît les obligations de signaler les RA au contrôleur et à d'autres autorités.

CRITÈRES : Le pilote doit démontrer qu'il connaît ce qui suit :

- a) emploi des expressions conventionnelles figurant dans les *Procédures pour les services de navigation aérienne — Gestion du trafic aérien* (PANS-ATM, Doc 4444) ;
- b) où il peut obtenir les renseignements concernant l'obligation de comptes rendus écrits à différents États lorsqu'un RA est émis. Différents États ont des exigences de compte rendu différentes ; les éléments communiqués au pilote devraient être adaptés à l'environnement d'exploitation de la compagnie aérienne.

## 2.3 Éléments souhaitables

### 2.3.1 Seuils d'émission des avis

OBJECTIF : Vérifier la connaissance des critères d'émission des TA et des RA.

CRITÈRES : Le pilote doit démontrer qu'il comprend les modalités et les critères généraux d'émission des TA et des RA, notamment :

- a) le seuil d'altitude pour les TA est de 259 m (850 ft) au-dessous du FL 420, et de 366 m (1 200 ft) au-dessus du FL 420 ;
- b) s'il est prévu que la séparation verticale au CPA sera inférieure à la séparation ACAS souhaitée, un RA prescrivant de modifier la vitesse verticale présente sera émis. La séparation ACAS souhaitée varie entre 91 m (300 ft) à basse altitude et un maximum de 213 m (700 ft) au-dessus du FL 300 ;
- c) s'il est prévu que la séparation verticale au CPA sera supérieure à la séparation ACAS souhaitée, un RA ne prescrivant pas de modifier la vitesse verticale présente sera émis. Cette séparation varie entre 183 et 244 m (600 et 800 ft) ;
- d) les seuils à distance fixe de RA varient entre 0,4 km (0,2 NM) à basse altitude et 2 km (1,1 NM) à haute altitude. Ces seuils sont utilisés pour les émissions de RA dans des rencontres à faible taux de rapprochement.

## 3. FORMATION AUX MANŒUVRES ACAS

3.1 Une formation visant à montrer aux pilotes comment réagir de façon appropriée aux indications affichées par l'ACAS ainsi qu'aux TA et aux RA donne les meilleurs résultats lorsqu'elle est donnée sur un simulateur de vol doté d'un affichage et de commandes ACAS semblables, par leur apparence et leur fonctionnement, à ceux qui se trouvent à bord de l'aéronef que le pilote utilisera. Si un simulateur est employé, il conviendrait de mettre en pratique les principes de CRM applicables aux manœuvres à exécuter en réponse aux TA et aux RA.

3.2 Si l'exploitant n'a pas accès à un simulateur équipé ACAS, l'évaluation ACAS initiale devrait être effectuée au moyen d'une aide FAO interactive, avec affichage et commandes ACAS semblables, par leur apparence et leur fonctionnement, à ceux de l'aéronef que le pilote utilisera. Cette FAO interactive devrait prévoir des scénarios dans lesquels il faut réagir en temps réel et indiquer au pilote si sa réaction est correcte. Si la réaction n'est pas correcte ou appropriée, la FAO devrait indiquer la réaction correcte.

3.3 Les scénarios prévus dans la formation aux manœuvres devraient comprendre les cas suivants : RA initiaux avec modification de la vitesse verticale ; RA initiaux sans modification de la vitesse verticale ; RA à maintien de taux de variation ; RA à franchissement d'altitude ; RA à augmentation de taux de variation ; inversion de RA ; atténuation de RA ; RA émis quand l'aéronef est à son altitude maximale, et rencontres entre plusieurs aéronefs. Dans tous les scénarios, les écarts devraient être limités au minimum nécessaire pour respecter le RA. Les scénarios devraient se terminer par un retour au profil de vol original. Les scénarios devraient aussi comprendre des démonstrations des conséquences que peuvent avoir l'absence de réaction à un RA, une réaction lente ou tardive, et des manœuvres dans le sens opposé au sens indiqué par le RA affiché, comme suit :

### 3.3.1 Réaction aux TA

OBJECTIF : Vérifier que le pilote interprète bien les TA et y réagit comme il convient.

CRITÈRES : Le pilote devra démontrer ce qui suit :

- a) répartition appropriée des responsabilités entre le pilote aux commandes et le pilote qui n'est pas aux commandes. Le pilote aux commandes devrait continuer à piloter l'avion et être prêt à réagir à tout RA qui pourrait suivre. Le pilote qui n'est pas aux commandes devrait fournir des mises à jour sur la position du trafic indiquée sur l'affichage de trafic de l'ACAS et utiliser ces renseignements pour l'acquisition visuelle de l'intrus ;
- b) interprétation correcte de l'information affichée. Chercher visuellement le ou les aéronefs à l'origine du TA dans la direction indiquée par l'affichage de trafic. Il convient d'utiliser toutes les informations affichées, en notant le relèvement et la distance de l'intrus (cercle ambré), s'il est au-dessus ou au-dessous (étiquette de données), et la direction de sa vitesse verticale (flèche de tendance) ;
- c) utilisation des autres informations disponibles pour aider à l'acquisition visuelle. Cela comprend l'information ATC sur ligne partagée, le courant de trafic présent, etc. ;
- d) à cause des limites décrites au § 2.2.1.3, alinéa e), pas de manœuvres sur la seule base des informations que présente l'affichage ACAS ;
- e) lorsque l'acquisition visuelle est obtenue, application des règles de priorité de passage pour maintenir ou atteindre une séparation sûre. Pas de manœuvres inutiles. Compréhension des limites de l'exécution de manœuvres sur la seule base de l'acquisition visuelle.

### 3.3.2 Réaction aux RA

OBJECTIF : Vérifier que le pilote interprète bien les RA et y réagit comme il convient.

CRITÈRES : Le pilote doit démontrer ce qui suit :

- a) bonne répartition des responsabilités entre le pilote aux commandes et le pilote qui n'est pas aux commandes. Le pilote aux commandes devrait réagir au RA en agissant franchement sur les commandes, selon les besoins, tandis que le pilote qui n'est pas aux commandes fournit des mises à jour sur la position du trafic, vérifie l'affichage de trafic et surveille la réaction au RA. Mise en pratique d'une bonne CRM. Si les procédures de l'exploitant prévoient qu'il appartient au pilote commandant de bord de donner suite à tous les RA, le passage des commandes de l'aéronef devrait être démontré ;
- b) interprétation correcte de l'information affichée. Le pilote reconnaît l'intrus à l'origine du RA (carré rouge sur l'affichage) et réagit comme il convient ;
- c) dans le cas d'un RA nécessitant un changement de la vitesse verticale, le pilote doit amorcer la manœuvre dans le sens voulu moins de cinq secondes après l'affichage du RA. Le pilote doit se concentrer sur les tâches liées à

la manœuvre à effectuer pour donner suite au RA ainsi que sur la coordination de l'équipage de conduite, en évitant les distractions qui pourraient nuire à la pertinence et à l'à-propos de la réaction. Une fois la manœuvre amorcée, et dès que la charge de travail de l'équipage le permet, l'ATC est informé au moyen des expressions conventionnelles normalisées si la manœuvre exige de s'écarter de l'autorisation ou de l'instruction ATC en vigueur ;

*Note.— Dans le Chapitre 3, § 3.2, alinéa c) 1), il est prévu que les pilotes devraient immédiatement donner suite à un RA et manœuvrer conformément à ses indications, à moins que cela compromette la sécurité de l'avion.*

- d) dans le cas d'un RA n'exigeant pas de modifier la vitesse verticale, le pilote doit concentrer son attention sur les tâches liées à la suite à donner au RA, en se préparant à une modification éventuelle du RA initialement affiché comportant un changement de la vitesse verticale. Toute distraction susceptible de nuire à la pertinence et à l'à-propos de la réaction doit être évitée ;
- e) reconnaissance des modifications du RA initialement affiché et réaction correcte au RA modifié :
  - 1) pour les RA à augmentation du taux de variation, la vitesse verticale est accrue dans les 2 ½ secondes suivant l'affichage du RA ;
  - 2) pour les inversions de RA, la manœuvre est amorcée dans les 2 ½ secondes qui suivent l'affichage du RA ;
  - 3) pour les atténuations de RA, la vitesse verticale est modifiée pour le retour au vol en palier dans les 2 ½ secondes qui suivent l'affichage du RA ;
  - 4) pour les RA à renforcement, la manœuvre pour se conformer au RA révisé est amorcée dans les 2 ½ secondes qui suivent l'affichage du RA ;
- f) reconnaissance des rencontres en franchissement d'altitude et réaction appropriée à ces RA ;
- g) pour les RA qui ne nécessitent pas un changement de la vitesse verticale, l'aiguille de vitesse verticale ou l'angle de tangage reste en dehors de la zone rouge sur l'affichage RA ;
- h) pour les RA à maintien du taux de variation, la vitesse verticale n'est pas réduite. Le pilote devrait savoir qu'un tel RA peut entraîner le passage par l'altitude de l'intrus ;
- i) s'il est pris la décision justifiée de ne pas donner suite à un RA, la vitesse verticale qui en résulte n'est pas en sens contraire de ce qu'indique le RA affiché ;
- j) l'écart par rapport à l'autorisation en vigueur est atténué par une mise à l'horizontale de l'aéronef quand le RA s'affaiblit, et quand l'annonce indiquant que l'aéronef est hors de conflit (« Clear of Conflict »), le pilote revient promptement à l'autorisation en vigueur et avise l'ATC dès que possible quand la charge de travail de l'équipage le permet ;
- k) lorsque c'est possible, le pilote se conforme à l'autorisation ATC tout en donnant suite au RA. Par exemple, s'il est possible de mettre l'aéronef à l'horizontale à l'altitude assignée tout en donnant suite à un RA indiquant de ralentir la montée ou la descente, cela devrait être fait ;
- l) en cas de réception simultanée d'instructions de manœuvre contradictoires de l'ATC et d'un RA, le pilote suit les indications du RA, et dès que possible quand la charge de travail de l'équipage le permet, il informe l'ATC au moyen des expressions conventionnelles normalisées ;
- m) le pilote doit connaître la logique ACAS aéronefs multiples et ses limites, et savoir que l'ACAS peut optimiser la séparation par rapport à deux aéronefs par une montée ou une descente vers l'un deux. Par exemple, l'ACAS

ne prend en considération que les intrus qu'il considère comme menaçants lors du choix d'un RA. Ainsi, il est possible que l'ACAS émette à l'encontre d'un intrus un RA qui entraîne une manœuvre vers un autre intrus, non classé comme menaçant. Si le second intrus devient menaçant, le RA sera modifié pour assurer la séparation par rapport à cet intrus ;

- n) connaissance des conséquences de l'absence de réaction à un RA ou d'une manœuvre dans le sens contraire de celui indiqué par un RA ;
- o) réaction prompte lorsqu'un RA indiquant de monter est émis alors que l'aéronef se trouve à l'altitude maximale.

#### 4. ÉVALUATION INITIALE DES CONNAISSANCES EN ACAS

4.1 La compréhension par le pilote des différents points de la formation théorique devrait être évaluée au moyen d'une épreuve écrite ou d'une FAO interactive qui enregistre les réponses à des questions.

4.2 La compréhension par le pilote des points de la formation aux manœuvres devrait être évaluée sur un simulateur doté d'un affichage et de commandes ACAS semblables, par leur apparence et leur fonctionnement, à ceux qui existent à bord de l'aéronef qu'il est appelé à piloter, et les résultats devraient être évalués par un pilote instructeur, inspecteur ou vérificateur qualifié. La gamme des scénarios devrait comprendre : RA initiaux exigeant de modifier la vitesse verticale, RA initiaux n'exigeant pas de modifier la vitesse verticale ; RA à maintien de taux de variation ; RA à franchissement d'altitude ; RA à augmentation de taux de variation ; inversion de RA ; atténuation de RA ; RA émis quand l'aéronef est à l'altitude maximale, et rencontre entre plusieurs aéronefs. Dans tous les scénarios, les écarts devraient être limités au minimum nécessaire pour respecter le RA. Les scénarios devraient se terminer par un retour de l'aéronef au profil de vol original. Les scénarios devraient aussi comprendre des démonstrations des conséquences que peuvent entraîner l'absence de réaction à un RA, une réaction lente ou tardive, et des manœuvres dans le sens opposé au sens indiqué par le RA affiché.

4.3 Si l'exploitant n'a pas accès à un simulateur équipé ACAS, l'évaluation ACAS initiale devrait être effectuée au moyen d'une FAO interactive, avec affichage et commandes ACAS semblables, par leur apparence et leur fonctionnement, à ceux de l'aéronef que le pilote utilisera. La FAO interactive devrait prévoir des scénarios exigeant des réactions en temps réel et enregistrer chaque réaction en indiquant si elle est correcte ou non. La FAO devrait porter sur tous les types de RA indiqués au § 4.2.

#### 5. FORMATION PÉRIODIQUE EN ACAS

5.1 La formation périodique en ACAS permet de veiller à ce que les pilotes maintiennent leurs connaissances et leurs compétences en ACAS. Elle devrait être intégrée aux autres programmes de formation périodique établis ou donnée conjointement avec eux. Un point capital de la formation périodique est l'analyse de toutes les questions et préoccupations opérationnelles importantes identifiées par l'exploitant.

5.2 Les programmes de suivi de l'utilisation de l'ACAS publient périodiquement les résultats de leurs analyses d'événements ACAS. Ces résultats portent d'ordinaire sur des questions techniques et opérationnelles liées à l'utilisation et au fonctionnement de l'ACAS. Cette information est disponible auprès de l'OACI ou directement des programmes de suivi. Il devrait en être tenu compte dans le volet théorique et dans le volet sur simulateur des programmes de formation périodique en ACAS.

*Note.— Certains États et certaines organisations internationales, dont la Federal Aviation Administration (FAA) des États-Unis et l'Organisation européenne pour la sécurité de la navigation aérienne (EUROCONTROL), ont mis en place des programmes de suivi de l'utilisation de l'ACAS.*

5.3 La formation périodique devrait comprendre une formation théorique et un entraînement aux manœuvres, et porter sur toutes les questions importantes mises au jour par l'expérience en exploitation, sur les modifications apportées aux systèmes ou aux procédures, sur les aspects particuliers tels que l'introduction de nouveaux systèmes/affichages de bord, et sur les opérations en espace aérien où le nombre de TA et de RA a été signalé comme étant élevé.

5.4 Les pilotes devraient voler dans tous les scénarios une fois tous les quatre ans.

5.5 Les pilotes devraient voler dans tous les scénarios une fois tous les deux ans si la formation est donnée au moyen d'une FAO.

-----



## Supplément B à la Section 4, Chapitre 3

### ACAS ET RENCONTRES À HAUTE VITESSE VERTICALE (HVR)

#### 1. PERFORMANCE DE L'ACAS LORS DE RENCONTRES À HAUTE VITESSE VERTICALE (HVR)

1.1 Des données recueillies dans le cadre de programmes de suivi de l'utilisation de l'ACAS continuaient de montrer en 2006 qu'un pourcentage élevé des RA émis par l'ACAS est attribuable à des aéronefs en montée ou en descente qui maintiennent une vitesse verticale élevée à l'approche de l'altitude qui leur a été assignée par l'ATC. Des modifications ont été apportées aux SARP et aux éléments indicatifs sur l'ACAS (voir l'Annexe 10, Volume I) et elles ont été efficaces pour réduire la fréquence des RA de ce type, mais ils sont émis encore très régulièrement dans les espaces aériens du monde entier. Il a été déterminé qu'il n'était pas possible d'apporter d'autres changements dans l'ACAS pour remédier à cette situation sans qu'il en résulte une dégradation inacceptable de la sécurité assurée par l'ACAS.

1.2 Les aéronefs modernes et leurs systèmes de guidage de vol (pilotes automatiques, systèmes de gestion de vol et automanettes) sont conçus pour suivre des profils de vol précis selon des trajectoires permettant d'économiser le carburant et de raccourcir les temps de vol. Par leur conception, les systèmes de guidage de vol permettent à un aéronef de monter rapidement à des altitudes de vol plus efficaces et de rester à ces altitudes aussi longtemps que possible, ce qui entraîne des descentes effectuées elles aussi à des vitesses verticales élevées. Pour des raisons d'économie, les vitesses verticales élevées adoptées pour la montée ou la descente sont conservées le plus longtemps possible avant de stabiliser l'aéronef en douceur à l'altitude assignée.

1.3 La conception des systèmes de guidage de vol permet des vitesses verticales dépassant 15 m/s (3 000 ft/min) jusqu'à ce que l'aéronef se trouve à moins de 150 m (500 ft) de l'altitude qui lui a été assignée. Quand un aéronef maintient une telle vitesse en montée ou en descente jusqu'à moins de 150 m (500 ft) de l'altitude assignée, il est à moins de 30 s de se trouver à l'altitude IFR adjacente, qui peut être occupée par un aéronef équipé de l'ACAS volant en palier à cette altitude. Si l'intrus se trouve dans le plan horizontal dans la zone protégée par l'ACAS, la probabilité est forte qu'un RA sera émis à l'encontre de l'aéronef en montée ou en descente juste au moment où l'intrus commence à réduire sa vitesse verticale pour se stabiliser à l'altitude qui lui a été assignée.

1.4 La Figure 4-3-B-1 illustre la géométrie de cette rencontre. En règle générale, l'ACAS émet un RA « vers le haut », qui prévoit une montée à la vitesse de 8 m/s (1 500 ft/min). Selon l'altitude de l'aéronef volant en palier, ce RA sera généralement émis quand l'intrus se trouve à environ 150 m (500 ft) au-dessous de l'altitude qui lui a été assignée et que sa vitesse verticale dépasse 15 m/s (3 000 ft/min).

1.5 L'ACAS à bord de l'aéronef volant en palier détecte un aéronef (intrus) en montée ou en descente et utilise les réponses de l'intrus à ses interrogations pour déterminer l'altitude et la vitesse verticale. La trajectoire ACAS est actualisée une fois par seconde. Les informations sur la trajectoire de l'intrus et celles sur la trajectoire de l'aéronef ACAS volant en palier (aéronef de référence) sont utilisées par l'ACAS pour déterminer si l'intrus constitue une menace dans l'immédiat ou s'il le sera dans un avenir proche.

1.6 Lorsqu'il détermine si l'intrus constituera une menace dans l'avenir, l'ACAS projette la vitesse verticale actuelle de l'intrus et celle de l'aéronef de référence afin d'évaluer la séparation verticale au point de rapprochement maximal dans le plan horizontal, lors de la rencontre. Ces projections se fondent sur la vitesse verticale actuelle des deux aéronefs et l'ACAS n'est pas informé de l'intention de l'intrus de se mettre en palier à une altitude voisine inférieure ou supérieure à l'altitude actuelle de l'aéronef de référence. Si les valeurs projetées sont inférieures à la séparation verticale voulue, un RA sera émis.

1.7 Si l'intrus continue de monter ou de descendre à une vitesse verticale élevée jusqu'à se trouver à 15 à 25 secondes de vol de l'altitude où l'aéronef ACAS vole en palier (là encore, selon l'altitude de l'aéronef ACAS), l'ACAS émettra un RA à l'intention de l'aéronef de référence pour qu'il manœuvre de manière à augmenter la séparation verticale par rapport à l'intrus.

## **2. INCIDENCES OPÉRATIONNELLES DES RA DÉCOULANT DE RENCONTRES À HAUTE VITESSE VERTICALE**

2.1 Peu après l'émission du RA par l'ACAS (un RA « vers le haut » dans la géométrie de la rencontre illustrée à la Figure 4-3-B-1), l'intrus commence à réduire sa vitesse verticale pour se stabiliser à l'altitude qui lui a été assignée.

2.2 Alors que l'intrus amorce sa mise en palier, l'aéronef ACAS a commencé à donner suite au RA qui lui a été adressé et peut avoir quitté l'altitude qui lui a été assignée. Les pilotes et les contrôleurs reconnaissent que les RA émis dans cette géométrie de rencontre ne sont pas opportuns. Les RA peuvent perturber les courants de trafic du moment et les plans établis par un contrôleur et ainsi alourdir sa charge de travail. Une manœuvre effectuée pour donner suite à un RA peut aussi entraîner une perte de la séparation ATC normalisée si un autre aéronef se trouve au-dessus de l'aéronef ACAS.

2.3 Les pilotes ont indiqué que les RA de ce type leur faisaient perdre confiance dans les performances de l'ACAS. En règle générale, ces RA sont émis de façon répétée dans la même zone géographique, de sorte que les pilotes sont peu enclins à s'y conformer. La situation peut être dangereuse si l'aéronef intrus dépasse l'altitude qui lui a été assignée.

## **3. FRÉQUENCE DES RA**

3.1 Le suivi de l'utilisation de l'ACAS révèle que la fréquence des RA dépend de la manière dont l'espace aérien est structuré et géré. Selon des données recueillies en 2001, jusqu'à 70 % des RA sont émis parce qu'un aéronef intrus maintient une vitesse verticale élevée à l'approche de l'altitude qui lui a été assignée. Selon la structure de l'espace aérien et le courant de trafic, il est possible que plusieurs RA de ce type soient émis en une heure, même si dans un espace aérien à densité de trafic plus faible, ces RA sont relativement peu nombreux. Certains fournisseurs de services de la circulation aérienne ont été en mesure de modifier leurs courants de trafic ou leurs procédures opérationnelles pour réduire la fréquence des RA de ce type, mais ils sont émis encore très régulièrement dans les espaces aériens du monde entier.

3.2 Des RA concernant des rencontres à haute vitesse verticale sont émis en espace aérien de région terminale et en route ; toutefois, étant donné la séparation verticale, auparavant plus importante au-dessus du FL 290 en espace aérien non RVSM, très peu de RA de ce type étaient émis au-dessus de ce niveau de vol par le passé. Maintenant que la séparation est réduite, il est possible que les RA concernant des rencontres à haute vitesse verticale soient plus fréquents au-dessus du FL 290 en espace aérien RVSM. De nombreux RA de ce type sont émis à proximité immédiate des gros aéroports où les trajectoires de départ sont gardées sous le niveau des aéronefs qui arrivent jusqu'à une certaine distance de l'aéroport avant qu'il leur soit permis de monter, et un pourcentage important de ces RA se produisent dans les zones géographiques où il y a une concentration d'aéronefs en montée et en descente.

## **4. CARACTÉRISTIQUES DE L'ACAS RÉDUISANT LA PROBABILITÉ QUE DES RA SOIENT ÉMIS DANS CES SITUATIONS**

4.1 L'ACAS reconnaît les rencontres à haute vitesse verticale comme celle représentée à la Figure 4-3-B-1. Quand une rencontre présentant cette géométrie est détectée, l'émission des RA peut être retardée pour une certaine période allant

jusqu'à 10 secondes, ce qui donne un peu plus de temps à l'intrus pour amorcer sa mise en palier et à l'ACAS pour détecter l'exécution de cette manœuvre. Toutefois, quand l'intrus maintient une vitesse verticale de plus de 15 m/s (3 000 ft/min) jusqu'à ce qu'il se trouve à moins de 150 m (500 ft) de l'altitude qui lui a été assignée, même ce retard de 10 secondes peut ne pas être suffisant pour que l'ACAS détecte la mise en palier et un RA peut être émis. Des études sur la sécurité ont démontré que des délais plus longs pour l'émission des RA entraînaient une dégradation inacceptable de la sécurité assurée par l'ACAS.

4.2 Il a aussi été envisagé de fournir à l'ACAS des informations sur l'intention de l'aéronef intrus, mais on estime que cette approche n'est pas viable pour réduire les RA de ce type tout en préservant le niveau existant de sécurité assuré par l'ACAS.

4.3 Une solution au problème des rencontres HVR a été trouvée et mise en œuvre dans certains aéronefs. Elle comporte : a) le couplage du pilote automatique avec l'ACAS ; et b) l'introduction d'une nouvelle logique de capture d'altitude. Le premier élément permet la détection de l'intrus [p. ex. émission d'un avis de circulation (TA)], et le second, l'ajustement du profil de vol vertical par le système de vol automatique de l'aéronef pour éviter l'émission de RA. Ensemble, ces deux améliorations devraient réduire considérablement le nombre de RA perturbateurs émis pendant les rencontres HVR.

## 5. PROCÉDURES SPÉCIFIÉES PAR L'EXPLOITANT

5.1 En raison des incidences opérationnelles des RA de ce type pour les pilotes et les contrôleurs, de la persistance de l'émission de ces RA et des contraintes sur la poursuite des modifications de l'ACAS, les exploitants devraient spécifier des procédures faisant en sorte que lorsqu'un avion dont le pilote automatique est enclenché effectue une montée ou une descente vers une altitude ou un niveau de vol assignés, il puisse parcourir les 300 derniers mètres (1 000 ft) de la montée ou de la descente à une vitesse verticale inférieure à 8 m/sec (1 500 ft/min). Ces modifications des procédures devraient produire des avantages opérationnels immédiats, tant pour les pilotes que pour les contrôleurs, en réduisant les RA émis relativement à des rencontres à vitesse élevée.

5.2 La mise en œuvre de ces procédures n'éliminera pas complètement les RA en question, mais en l'absence d'autres solutions, telles que le réaménagement de l'espace aérien, elle permettra de réduire la fréquence des RA inopportuns jusqu'à ce qu'une solution technique puisse être mise au point. Les exploitants devraient envisager, entre autres options, l'exécution de la manœuvre complète de montée ou de descente à une vitesse établie d'avance, la modification de la montée ou de la descente dans la phase finale de la manœuvre et l'emploi d'une poussée de montée inférieure à la valeur économique dans l'espace aérien inférieur.

5.3 Dans une procédure recommandée, l'aéronef en montée ou en descente réglerait sa vitesse verticale à l'approche de l'altitude ou du niveau de vol assigné *et* quand le pilote sait qu'il y a un aéronef qui vole à une altitude ou un niveau de vol adjacent ou s'en approche. L'équipage peut être averti de la présence de l'autre aéronef par différents moyens, notamment par des renseignements provenant d'un contrôleur de la circulation aérienne, par un TA de l'ACAS ou par acquisition visuelle. Quand l'équipage d'un aéronef intrus se rend compte qu'il y a un autre aéronef à une altitude ou un niveau de vol adjacent ou s'en approche, il est recommandé qu'il réduise sa vitesse verticale à moins de 8 m/s (1 500 ft/min) à l'approche d'une altitude se trouvant à 300 m (1 000 ft) au-dessus ou au-dessous de l'altitude ou du niveau de vol assigné.

*Note.— L'objet de cette recommandation n'est pas d'exiger une modification de la vitesse verticale pour chaque mise en palier. Une telle exigence n'est pas nécessaire et risquerait d'augmenter significativement la charge de travail du pilote.*

5.4 Lorsque le pilote automatique est en mode de capture d'altitude, des changements ultérieurs de mode vertical, comme la sélection d'un mode de vitesse verticale, peuvent causer, sur certains modèles, l'annulation de la capture d'altitude ou une mauvaise capture de l'altitude sélectionnée. Les écarts d'altitude représentent un pourcentage

important des écarts attribuables au pilote, et les performances du pilote automatique au cours de toute capture d'altitude devraient être suivies de près selon les procédures en vigueur.

5.5 Il peut se révéler nécessaire d'exécuter des tâches supplémentaires durant certaines manœuvres de mise en palier. Cependant, la procédure est une recommandation et non pas une exigence. Par ailleurs, la procédure n'indique pas que la vitesse verticale de l'aéronef devrait être modifiée, sauf si le pilote sait que d'autres aéronefs volent à une altitude adjacente.

5.6 L'exploitant devrait préciser des procédures que le pilote peut suivre pour réduire la vitesse verticale quand le pilote automatique est enclenché, selon ce qui convient pour le type d'aéronef considéré. De plus, l'exploitant devrait envisager d'autoriser les pilotes à adopter une vitesse verticale réduite pendant toute la montée ou la descente quand la distance verticale n'est pas grande — par exemple durant un changement d'altitude en circuit d'attente — en précisant la méthode qui devrait être suivie.

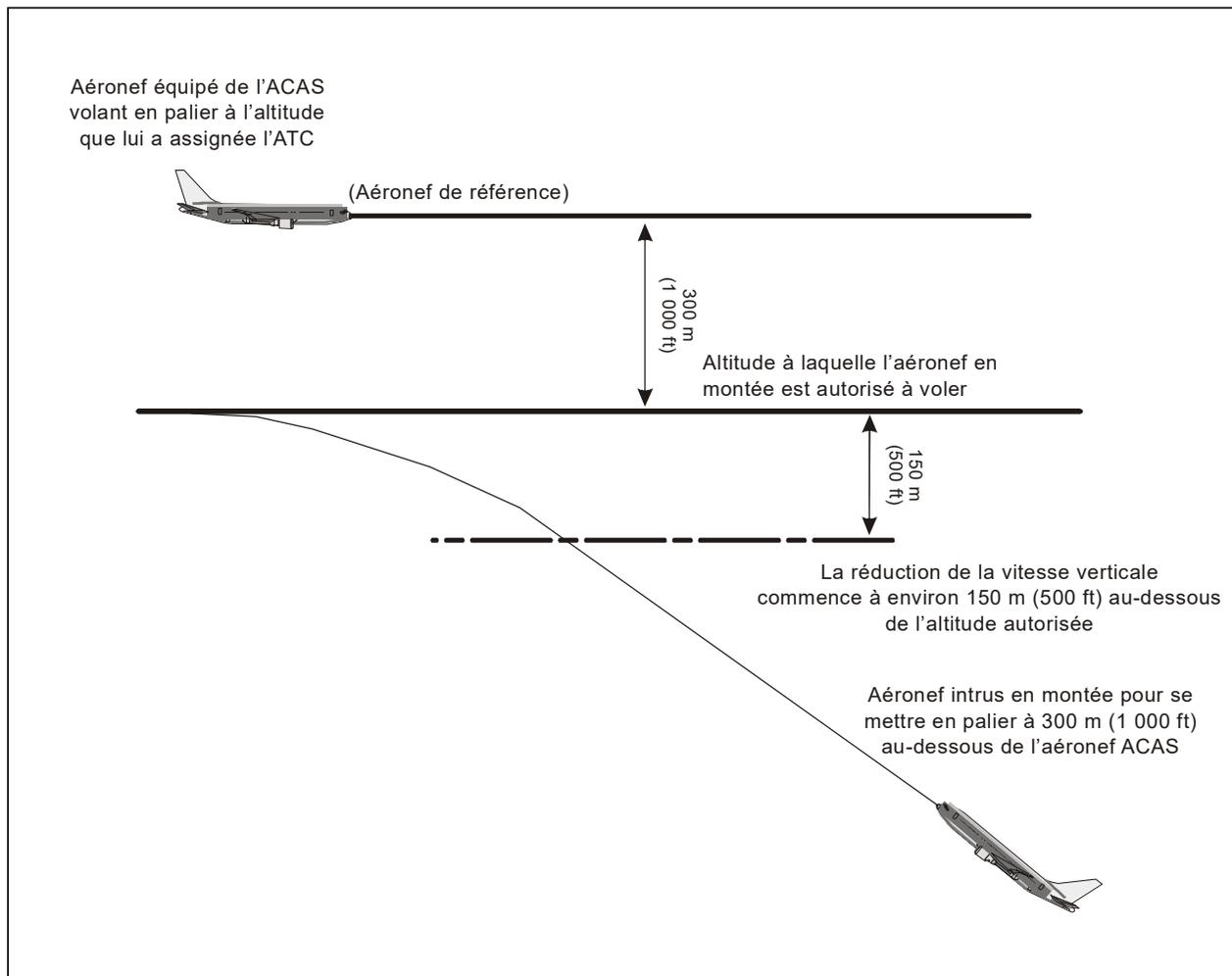


Figure 4-3-B-1. Géométrie représentative d'une rencontre à haute vitesse verticale

## **Section 5**

# **INFORMATIONS DE VOL POUR L'EXPLOITATION**



## Chapitre 1

# MOUVEMENTS À LA SURFACE DES AÉRODROMES

1.1 Les exploitants élaboreront et mettront en œuvre des procédures d'utilisation normalisées (SOP) pour les mouvements à la surface des aérodromes. Il sera tenu compte, dans l'élaboration et la mise en œuvre des SOP, des facteurs de risque (cités au § 1.3) liés aux opérations suivantes :

- a) décollages aux intersections de pistes ;
- b) autorisations d'alignement et d'attente ;
- c) autorisations d'atterrissage avec arrêt ;
- d) décollages aux seuils de piste décalés ;
- e) dangers liés à la circulation traversant les pistes ;
- f) dangers liés à la circulation traversant les pistes dans le cas de pistes parallèles peu espacées ;
- g) dangers liés au risque de collision aux points chauds sur les aérodromes.

*Note 1.— Le Manuel sur les systèmes de guidage et de contrôle de la circulation de surface (SMGCS) (Doc 9476), Chapitre 1, et le Manuel sur les systèmes perfectionnés de guidage et de contrôle des mouvements à la surface (A-SMGCS) (Doc 9830) analysent les considérations de sécurité dans les mouvements à la surface des aérodromes.*

*Note 2.— Voir Section 6, Chapitre 1, Procédures d'utilisation normalisées (SOP).*

*Note 3.— Les autorisations d'atterrissage avec arrêt/mouvements simultanés sur pistes sécantes ne sont pas des procédures OACI.*

1.2 L'élaboration et la mise en œuvre de SOP pour les mouvements à la surface des aérodromes devraient traiter, sans s'y limiter, les facteurs de risque indiqués au § 1.3, par les moyens suivants :

- a) dispositions relatives à la promptitude de l'accusé de réception des instructions concernant les mouvements à la surface ;
- b) dispositions visant à assurer l'accusé de réception, par des expressions conventionnelles, de toutes autorisations d'entrer sur la piste en service, d'y atterrir, d'en décoller, d'attendre avant la piste, de la traverser et de la remonter ;

*Note.— La façon appropriée d'identifier la piste en service est spécifiée dans l'Annexe 14, Volume I (Aérodromes), Chapitre 5, § 5.2.2.4.*

- c) dispositions relatives à l'utilisation des feux extérieurs pour augmenter la visibilité des aéronefs durant les manœuvres à la surface des aérodromes ;
- d) dispositions relatives à l'évitement du risque de collision aux points chauds sur les aérodromes.

*Note.*— Le Manuel sur les systèmes de guidage et de contrôle de la circulation de surface (SMGCS) (Doc 9476), Chapitre 4, § 4.8, analyse les procédures et expressions conventionnelles de radiotéléphonie applicables aux mouvements à la surface des aérodromes. Le Chapitre 7, § 7.3.6, analyse les erreurs d'interprétation des autorisations.

1.3 Les exploitants devraient veiller à ce que le personnel navigant soit conscient des facteurs de risque dans les mouvements à la surface des aérodromes, indiqués au § 1.1. Ces facteurs devraient inclure les éléments ci-après, sans s'y limiter :

- a) erreur humaine due à un volume de travail excessif, à la baisse de vigilance et à la fatigue ;
- b) distractions potentielles dans l'exécution des tâches du poste de pilotage ;
- c) utilisation d'expressions non conventionnelles dans les communications aéronautiques.

*Note.*— La sécurité des mouvements à la surface des aérodromes est particulièrement vulnérable à l'utilisation d'expressions non conventionnelles dans les communications aéronautiques. L'encombrement des fréquences, ainsi que des contraintes opérationnelles, peuvent gêner l'émission des autorisations et leur collationnement, et exposer les équipages de conduite et les contrôleurs à des malentendus.

---

## **Chapitre 2**

### **COLLATIONNEMENT DES AUTORISATIONS ET DES INFORMATIONS CONCERNANT LA SÉCURITÉ**

*Note.— Les dispositions relatives au collationnement des autorisations et des informations concernant la sécurité figurent dans l'Annexe 11, Chapitre 3, § 3.7.3, et dans les PANS-ATM (Doc 4444), Chapitre 4.*

---



## **Chapitre 3**

### **PROCÉDURE D'APPROCHE STABILISÉE**

#### **3.1 GÉNÉRALITÉS**

La considération primordiale de sécurité dans l'élaboration de la procédure d'approche stabilisée sera le maintien de la trajectoire de vol voulue, telle qu'elle est représentée dans la procédure d'approche publiée, sans manœuvres excessives. Les paramètres à prendre en compte dans la définition d'une approche stabilisée sont énumérés au § 3.2.

#### **3.2 PARAMÈTRES DE L'APPROCHE STABILISÉE**

Les paramètres de l'approche stabilisée seront définis par les procédures d'utilisation normalisées (SOP) de l'exploitant (Section 6, Chapitre 1). Ils figureront dans le manuel d'exploitation de celui-ci et comprendront au minimum les renseignements suivants :

- a) plage de vitesses spécifique à chaque type d'aéronef ;
- b) régimes de puissance minimale spécifiques à chaque type d'aéronef ;
- c) plage d'assiettes spécifique à chaque type d'aéronef ;
- d) tolérances d'écart d'altitude de franchissement ;
- e) configurations spécifiques à chaque type d'aéronef ;
- f) taux maximal d'enfoncement ;
- g) exécution des listes de vérifications et briefing des équipages.

#### **3.3 ÉLÉMENTS DE L'APPROCHE STABILISÉE**

Les éléments de l'approche stabilisée (selon les paramètres du § 3.2) seront indiqués dans les SOP de l'exploitant. Ils devraient préciser au moins :

- a) que tous les vols effectués en conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC) seront stabilisés à une hauteur non inférieure à 300 m (1 000 ft) au-dessus du seuil ;
- b) que tous les vols, de quelque genre que ce soit, seront stabilisés à une hauteur non inférieure à 150 m (500 ft) au-dessus du seuil.

### 3.4 POLITIQUE CONCERNANT LA REMISE DES GAZ

Les procédures d'utilisation normalisées devraient inclure la politique de l'exploitant à l'égard des paramètres du § 3.2 et des éléments du § 3.3. Cette politique devrait préciser que si l'approche n'est pas stabilisée conformément au § 3.3, ou est ensuite déstabilisée à quelque moment que ce soit au cours de l'approche, il faut effectuer une remise des gaz. Les exploitants devraient insister sur cette politique durant la formation.

*Note.— Des considérations générales concernant les approches stabilisées figurent dans le document intitulé Rédaction d'un manuel d'exploitation (Doc 9376), Chapitre 8, § 8.6.13.*

---

## Chapitre 4

### DÉCOLLAGE À POUSSÉE RÉDUITE

Les décollages à poussée réduite ne devraient pas être imposés lorsque les conditions d'exploitation sont défavorables, par exemple :

- a) si l'état de la surface de la piste est compromis (par exemple, présence de neige, de neige fondante, de glace, d'eau, de boue, de caoutchouc, d'huile ou d'autres substances) ;
- b) lorsque la visibilité horizontale est inférieure à 1,9 km (1 NM) ;
- c) lorsque la composante transversale du vent, y compris les rafales, dépasse 28 km/h (15 kt) ;
- d) lorsque la composante vent arrière, y compris les rafales, dépasse 9 km/h (5 kt) ;
- e) lorsqu'un cisaillement du vent est signalé ou prévu ou que des orages risquent de perturber l'approche ou le départ.

*Note.— Certains manuels d'exploitation (ou le manuel de vol) peuvent imposer des restrictions à la réduction de la puissance au décollage lorsque les systèmes antigivrage des moteurs sont en fonctionnement.*



**Section 6**

**PROCÉDURES D'UTILISATION NORMALISÉES (SOP)  
ET LISTES DE VÉRIFICATIONS**



# Chapitre 1

## PROCÉDURES D'UTILISATION NORMALISÉES (SOP)

### 1.1 GÉNÉRALITÉS

Les exploitants établiront des procédures d'utilisation normalisées (SOP) qui donnent au personnel d'exploitation technique des indications de nature à leur permettre d'exécuter les procédures de vol de façon sûre, efficace, logique et prévisible.

*Note.— Des considérations générales concernant les SOP figurent dans le document intitulé Rédaction d'un manuel d'exploitation (Doc 9376), Chapitre 8, § 8.6.2. Des considérations générales concernant la conception des SOP figurent dans le Manuel d'instruction sur les facteurs humains (Doc 9683), 1<sup>re</sup> Partie, Chapitre 2, § 2.5.11.*

### 1.2 OBJECTIFS DES SOP

Les SOP spécifient une séquence de tâches et d'actions destinées à assurer que les procédures de vol puissent être exécutées conformément au § 1.1. Pour que ces objectifs soient atteints, les SOP devraient indiquer sans ambiguïté :

- a) la nature de la tâche ;
- b) quand la tâche doit être exécutée (moment et séquence) ;
- c) qui doit exécuter la tâche ;
- d) comment exécuter la tâche (actions) ;
- e) en quoi consiste la séquence d'actions ;
- f) quel type de retour d'information doit être donné à la suite des actions (énoncé verbal, indication d'instrument, position d'interrupteur, etc.).

### 1.3 CONCEPTION DES SOP

1.3.1 Pour assurer qu'elles soient compatibles avec les environnements d'exploitation spécifiques et que le personnel d'exploitation technique les applique correctement, les SOP devraient être conçues compte tenu :

- a) de la nature de l'environnement de l'exploitant et du type d'exploitation ;
- b) de la philosophie d'exploitation, y compris coordination de l'équipage ;
- c) de la philosophie de la formation, y compris formation en performances humaines ;
- d) de la culture d'entreprise de l'exploitant, y compris degré de flexibilité à incorporer dans la conception des SOP ;

- e) des niveaux d'expérience des différents groupes d'utilisateurs, tels qu'équipages de conduite, techniciens d'entretien d'aéronefs et agents de cabine ;
- f) des politiques de conservation des ressources, concernant notamment consommation du carburant, usure des groupes propulseurs et des systèmes ;
- g) de l'automatisation du poste de pilotage, y compris agencement du poste de pilotage et des systèmes, et documentation ;
- h) de la compatibilité entre les SOP et la documentation d'exploitation ;
- i) des écarts par rapport aux procédures en cas de situation anormale/imprévue.

1.3.2 Le personnel d'exploitation technique devrait participer à l'élaboration des SOP.

#### **1.4 APPLICATION ET UTILISATION DES SOP**

Les exploitants devraient mettre en place un processus formel de retour d'information par le personnel d'exploitation technique pour assurer la normalisation des SOP, vérifier la conformité et évaluer les motifs de non-conformité dans l'application et l'utilisation des SOP.

---

## **Chapitre 2**

# **LISTES DE VÉRIFICATIONS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

Les exploitants établiront des listes de vérifications qui feront partie intégrante des procédures d'utilisation normalisées (SOP). Ces listes devraient décrire les actions relatives à des phases spécifiques du vol (mise en marche des moteurs, circulation au sol, décollage, etc.) que les équipages de conduite doivent exécuter et qui ont trait à la sécurité de l'exploitation. Les listes de vérifications devraient aussi constituer un cadre pour la vérification de la configuration de l'aéronef et des systèmes qui assure une protection contre les vulnérabilités dans la performance humaine.

### **2.2 OBJECTIFS DES LISTES DE VÉRIFICATIONS**

2.2.1 Les listes de vérifications normales devraient aider les équipages de conduite à configurer l'aéronef et ses systèmes :

- a) en indiquant des séquences logiques de vérifications sur les tableaux du poste de pilotage ;
- b) en indiquant des séquences logiques d'actions répondant aux impératifs opérationnels internes et externes du poste de pilotage ;
- c) en permettant une surveillance mutuelle entre les membres de l'équipage de conduite, afin de maintenir chacun d'eux dans la boucle d'information ;
- d) en facilitant la coordination dans l'équipage, au moyen d'une répartition logique des tâches du poste de pilotage.

2.2.2 Les listes de vérifications à utiliser en cas de situation anormale ou d'urgence devraient aider les équipages de conduite à faire face aux dysfonctionnements de systèmes de bord et aux urgences. Elles devraient aussi protéger contre les vulnérabilités dans la performance humaine pendant les situations à charge de travail élevée, en atteignant les objectifs énoncés au § 2.2.1 et aussi :

- a) en répartissant d'une façon claire les tâches entre les membres de l'équipage de conduite ;
- b) en guidant l'équipage de conduite dans le diagnostic, la prise de décisions et la solution de problèmes (indication de séquences de mesures ou d'actions) ;
- c) en assurant que les actions critiques soient exécutées sans tarder et dans une séquence appropriée.

### **2.3 CONCEPTION DES LISTES DE VÉRIFICATIONS**

#### **2.3.1 Ordre des points dans les listes de vérifications**

2.3.1.1 Les facteurs ci-après devraient être pris en compte dans les décisions sur l'ordre des points dans les listes de vérifications :

- a) séquence opérationnelle des systèmes embarqués, pour placer les points dans un ordre qui corresponde aux étapes d'activation et d'utilisation de ces systèmes ;
- b) emplacement physique des éléments dans le poste de pilotage, afin qu'ils soient ordonnés suivant un schéma de progression ;
- c) environnement opérationnel, pour que la séquence des listes de vérifications prenne en compte les fonctions des autres personnels opérationnels, par exemple l'équipage de cabine et les agents techniques d'exploitation ;
- d) politiques de l'exploitant (par exemple politiques de conservation des ressources, comme la circulation au sol sur un seul moteur) qui pourraient influencer sur la logique opérationnelle des listes de vérifications ;
- e) vérification et répétition des points critiques concernant la configuration afin qu'ils soient vérifiés dans la séquence normale puis encore immédiatement avant la phase de vol pour laquelle ils sont critiques ;
- f) dans les listes de vérifications en cas de situation anormale ou d'urgence, mise en séquence des points les plus critiques de sorte qu'ils soient exécutés en premier.

2.3.1.2 Les points critiques ne devraient pas figurer plus de deux fois dans une liste de vérifications [voir § 2.3.1.1, alinéa e)]. Les points critiques devraient être vérifiés par plus d'un membre de l'équipage de conduite.

### **2.3.2 Nombre de points dans les listes de vérifications**

Seuls les points critiques pour la sécurité du vol devraient figurer dans les listes de vérifications.

*Note.— La présence, dans le poste de pilotage, de perfectionnements techniques permettant une surveillance automatique de la situation du vol pourrait justifier une réduction du nombre des points nécessaires dans les listes de vérifications.*

### **2.3.3 Interruptions dans l'exécution des listes de vérifications**

Les SOP devraient inclure des techniques pour l'exécution ininterrompue, étape par étape, des listes de vérifications. Les SOP devraient indiquer sans ambiguïté ce que l'équipage de conduite doit faire en cas d'interruption de l'exécution.

### **2.3.4 Ambiguïtés dans les listes de vérifications**

Les réponses aux listes de vérifications devraient indiquer l'état réel ou la valeur de l'élément considéré (interrupteur, levier, voyant lumineux, quantité, etc.). Les listes de vérifications ne devraient pas admettre des réponses non spécifiques telles que « réglé », « vérifié » ou « exécuté ».

### **2.3.5 Couplage des listes de vérifications**

Les listes de vérifications devraient être couplées à des phases spécifiques du vol (mise en marche des moteurs, circulation au sol, décollage, etc.). Les SOP devraient éviter un couplage trop serré des listes de vérifications avec la partie critique d'une phase de vol (par exemple achèvement sur la piste en service de la liste de vérifications au décollage). Les SOP devraient prescrire l'emploi de listes de vérifications comportant des tampons pour la détection de configurations incorrectes et la rectification.

---

### 2.3.6 Typographie

2.3.6.1 La mise en page et le graphisme des listes de vérifications devraient respecter des principes fondamentaux de typographie, au moins en ce qui concerne la lisibilité des caractères et la facilité de lecture dans toutes les conditions d'éclairage du poste de pilotage.

2.3.6.2 Si le graphisme de la liste de vérifications fait appel à un code de couleurs, il devrait s'agir d'un code standard de l'industrie. Les listes de vérifications normales devraient être identifiées par des en-têtes de couleur verte, les dysfonctionnements de systèmes par des en-têtes de couleur jaune, et les listes de vérifications en cas d'urgence par des en-têtes de couleur rouge.

2.3.6.3 Le code de couleurs ne devrait pas être le seul moyen d'identifier les listes de vérifications normales, anormales ou d'urgence.



## Chapitre 3

# BRIEFING DES ÉQUIPAGES

*Note.— Le terme « équipage » désigne l'ensemble du personnel opérationnel dont la présence à bord d'un aéronef est requise afin qu'un exploitant aérien soit en mesure d'effectuer un vol, à moins qu'il ne soit précisé qu'il s'agit d'un « équipage de conduite » ou d'un « équipage de cabine ».*

### 3.1 GÉNÉRALITÉS

3.1.1 Les exploitants institueront des séances de briefing des équipages, qui feront partie intégrante des procédures d'utilisation normalisées (SOP). Les briefings servent à appeler l'attention sur les menaces potentielles et les mesures d'atténuation appropriées, à normaliser les activités, à assurer que les membres d'équipage ont un plan d'action commun et à renforcer chez l'équipage la conscience de la situation.

3.1.2 Les exploitants institueront des séances individuelles et aussi des séances conjointes pour le briefing des équipages de conduite et des équipages de cabine.

*Note.— Des renseignements généraux sur les briefings figurent dans le document intitulé Rédaction d'un manuel d'exploitation (Doc 9376), Chapitre 8, § 8.6.8.*

### 3.2 OBJECTIFS

Les briefings devraient aider les équipages à :

- a) déterminer et à gérer les menaces, et à gérer les erreurs concernant certaines phases du vol ;
- b) créer un modèle mental commun de l'opération envisagée ;
- c) déterminer les différences significatives et élaborer une stratégie commune permettant la détection des écarts par rapport à une opération standard ;
- d) passer en revue les procédures ou les techniques spécifiques qu'il est prévu d'appliquer durant l'opération.

*Note.— Sans briefings, et sous la pression des contraintes de temps et du stress, la remémoration d'informations acquises risque d'être très aléatoire.*

### 3.3 PRINCIPES

3.3.1 Les briefings des équipages devraient être inspirés des principes suivants :

- a) ils devraient être aussi courts que possible, mais assez longs pour porter sur tous les points pertinents ;
- b) ils devraient être organisés de façon à éviter le plus possible les interruptions et les distractions ;
- c) ils devraient avoir la forme d'une conversation, être interactifs et utiliser des questions ouvertes encourageant tous les membres de l'équipage de conduite à faire part de leur expérience et de leurs attentes.

*Note.— Les briefings qui deviennent de simples routines ne permettent pas de rafraîchir les connaissances acquises précédemment et sont inefficaces.*

### 3.4 APPLICATION

3.4.1 Les exploitants mettront en œuvre des briefings des équipages de conduite et des équipages de cabine au sujet de phases de vol spécifiques, notamment conditions et circonstances réelles, ainsi que des aspects particuliers des vols.

3.4.2 Les briefings des équipages de conduite porteront, sans s'y limiter, sur les phases de vol suivantes :

- a) avant le vol ;
- b) départ ;
- c) arrivée.

3.4.3 Des briefings supplémentaires devraient être tenus sous réserve du scénario opérationnel :

- a) briefing croisière : nécessaire lorsque des menaces opérationnelles particulières sont prévues pour la phase de croisière (p. ex. relief en route élevé ou évitement de phénomènes météorologiques) ou le vol dans des zones visées par des règles opérationnelles spéciales [p. ex. espace aérien supérieur Atlantique Nord (NAT HLA)] ;
- b) briefing repos de l'équipage : nécessaire lors du remplacement de membres de l'équipage de conduite lors de vols avec équipage renforcé.

3.4.4 Les briefings des équipages de cabine porteront, sans s'y limiter, sur les phases de vol suivantes :

- a) avant le vol ;
- b) premier départ de la journée.

3.4.5 Des briefings seront donnés aux équipages de cabine après chaque changement de type d'aéronef ou d'équipage et avant les vols comportant une escale de plus de deux heures.

### 3.5 PORTÉE

3.5.1 L'objet principal d'un briefing d'équipage est de recenser les menaces pesant sur le vol envisagé et de décider d'un plan pour les atténuer, y compris l'évitement et la gestion. Le briefing devrait aboutir à un accord sur le plan général concernant la trajectoire de vol et le plan relatif aux différences significatives par rapport à un vol de routine.

3.5.2 À l'issue du briefing, tous les membres de l'équipage devraient avoir un modèle mental commun du vol envisagé, des menaces recensées, des mesures d'atténuation et des écarts par rapport aux opérations normales.

3.5.3 Les briefings devraient habiliter le pilote surveillant (PM) en fixant le cadre de surveillance attendu.

3.5.4 Les briefings d'équipage devraient être des compléments aux SOP et ne devraient pas être une simple récapitulation de points des SOP.

### 3.6 TECHNIQUE ET CONTENU

3.6.1 Chaque briefing devrait avoir lieu à l'initiative du pilote aux commandes et être géré par lui.

3.6.2 Un briefing efficace nécessite une pensée commune, qui va au-delà d'une simple réflexion sur l'opération standard et la routine. Il devrait être focalisé sur les risques liés à l'opération, à l'aéronef, à l'environnement et à l'équipage.

3.6.3 Les sources des éléments du briefing sont les activités de préparation avant le vol, les modalités d'utilisation de l'aéronef ainsi que les connaissances et l'expérience de tous les membres d'équipage participant au vol.

3.6.4 Le briefing devrait porter sur :

- a) les menaces ;
- b) les mesures d'atténuation ;
- c) le plan opérationnel ;
- d) les différences par rapport à un vol normal ;
- e) un résumé des points principaux.

*Note.— Un briefing ne devrait porter sur des procédures ou des techniques en cas de situation anormale que si l'équipage dispose d'informations indiquant que l'application de telles procédures ou techniques est probable pour atténuer une menace telle que le cisaillement du vent signalé par l'ATIS.*

3.6.5 Les menaces liées aux éléments suivants, et les stratégies d'atténuation correspondantes, devraient être déterminées :

- a) facteurs relatifs à l'équipage ;
- b) aéronef ;

- c) aéroport et espace aérien, notamment le relief ;
- d) environnement.

*Note.— La gestion des menaces et des erreurs est un processus détaillé. Il est déconseillé d'utiliser une aide au briefing de type « liste de contrôle » pour la détermination des menaces car elle peut donner lieu à une récapitulation automatique sans examen approprié des véritables questions.*

3.6.6 Le briefing sur le plan opérationnel du vol devrait mettre tous les membres de l'équipage de conduite au courant de l'itinéraire de circulation au sol et de l'itinéraire de vol prévus. Il devrait prendre la forme d'une description de haut niveau et ne pas être confondu avec la saisie des données de la trajectoire de vol dans le système de gestion de vol (FMS) et leur vérification détaillée, qui font l'une et l'autre l'objet de SOP distinctes.

3.6.7 Le briefing devrait porter sur les différences ou écarts significatifs par rapport à un vol de routine et sur la façon de les gérer.

*Note.— Exemples de différences significatives : procédures complémentaires non régulières ou procédures opérationnelles spéciales, procédures opérationnelles liées à la liste minimale d'équipements (LME), application d'une technique d'approche rarement utilisée en exploitation régulière et profil de montée avec un moteur hors de fonctionnement (OEI).*

3.6.8 Chaque briefing devrait se terminer par une récapitulation des points principaux.

---

## **Section 7**

# **PROCÉDURES DE COMMUNICATIONS VOCALES ET PROCÉDURES DE COMMUNICATIONS CONTRÔLEUR-PILOTE PAR LIAISON DE DONNÉES**

*(À rédiger)*



**Section 8**  
**SURVEILLANCE EMBARQUÉE**



## Chapitre 1

# UTILISATION DE L’AFFICHAGE DE TRAFIC DE LA SURVEILLANCE DÉPENDANTE AUTOMATIQUE EN MODE DIFFUSION — RÉCEPTION (ADS-B RÉCEPTION)

### 1.1 APERÇU DE L’AFFICHAGE DE TRAFIC ADS-B RÉCEPTION

1.1.1 Les affichages de trafic embarqués ADS-B RÉCEPTION sont basés sur la réception et l’utilisation par les aéronefs de l’information des messages ADS-B transmis par d’autres aéronefs, des véhicules ou des stations au sol. Les applications aident le pilote à avoir une meilleure conscience du trafic à la fois en vol et à la surface des aéroports grâce à l’affichage de symboles de trafic enrichis par les messages ADS-B reçus (p. ex. identification des aéronefs, routes, altitudes, etc.).

*Note.— Selon la mise en œuvre, un même affichage peut présenter des symboles de trafic ADS-B et les symboles générés par l’ACAS.*

1.1.2 Une formation sur l’utilisation de l’affichage de trafic ADS-B RÉCEPTION sera fournie aux pilotes.

### 1.2 UTILISATION DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR UN AFFICHAGE DE TRAFIC ADS-B RÉCEPTION

1.2.1 Pendant l’utilisation d’un affichage de trafic ADS-B RÉCEPTION :

- a) en cas d’émission d’un TA ou d’un RA, les pilotes suivront les procédures ACAS, que les pistes générées par l’ADS-B soient présentées ou non sur le même affichage que les pistes générées par l’ACAS ;
- b) sauf approbation de l’État de l’exploitant, un affichage de trafic ADS-B RÉCEPTION ne sera utilisé que comme une source de renseignements complémentaires pour les procédures en vigueur ;
- c) l’utilisation d’un affichage ADS-B RÉCEPTION ne devrait pas donner lieu à une augmentation significative des communications radio ;
- d) les pilotes n’exécuteront aucune manœuvre liée au trafic qui soit basée uniquement sur l’affichage de trafic ADS-B RÉCEPTION et qui risque de donner lieu à un écart par rapport à une autorisation ou instruction de l’ATC ou à la non-exécution d’une autorisation ou instruction de l’ATC, sauf en cas d’urgence.

*Note 1.— Voir l’Annexe 2 — Règles de l’air, sections 3.2 et 3.6.2.*

*Note 2.— L’ADS-B RÉCEPTION n’est pas un système anticollision.*

*Note 3.— Exemples de réactions acceptables à une situation de trafic observée sur un affichage de trafic ADS-B RÉCEPTION : manœuvrer dans un espace aérien jugé dégagé de trafic suite à une observation visuelle tout en respectant les limites de l’autorisation ATC en vigueur ; à la surface, rester sur place après avoir reçu une autorisation d’entrer sur une piste.*

*Note 4.— La situation de trafic représentée sur un affichage de trafic ADS-B RÉCEPTION peut être incomplète, en raison, par exemple, de la présence d'aéronefs non équipés ADS-B dans le même espace aérien.*

1.2.2 Un pilote peut utiliser l'information fournie par l'affichage de trafic ADS-B RÉCEPTION comme aide pour l'acquisition visuelle du trafic environnant. L'information ADS-B RÉCEPTION complète les autres renseignements, tels que ceux issus d'un balayage visuel ou de communications radio.

1.2.3 Les exploitants incluront dans leurs procédures d'utilisation normalisées (SOP) (voir Section 6, Chapitre 1) des indications précises sur l'utilisation de l'ADS-B RÉCEPTION à l'appui des procédures ATC spécifiées dans les PANS-ATM (Doc 4444).

*Note.— La procédure « dans le sillage » (ITP) expliquée dans les PANS-ATM, Chapitre 5, § 5.4.2.7, « Minimums de séparation longitudinale en fonction de la distance utilisant la procédure 'dans le sillage' (ITP) ADS-B » est un exemple. Des renseignements détaillés sur l'équipement ITP figurent dans le document RTCA DO-312/EUROCAE ED-159, Safety Performance and Interoperability Requirements Document for the In-Trail Procedure in Oceanic Airspace (ATSA-ITP) Application. Des renseignements supplémentaires figurent dans le document RTCA DO-317A/EUROCAE ED-194, Minimum Operational Performance Standards (MOPS) for Aircraft Surveillance Applications (ASA) System and Supplement.*

---

## **Section 9**

# **PROCÉDURES D'ATTÉNUATION DU BRUIT**



## Chapitre 1

### RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX SUR L'ATTÉNUATION DU BRUIT

1.1 Les présentes procédures n'empêcheront en aucun cas le pilote commandant de bord d'exercer son autorité pour assurer la sécurité de l'avion.

1.2 Des procédures d'atténuation du bruit ne seront mises en œuvre que si la nécessité de telles procédures a été déterminée (voir Annexe 16, Volume I, V<sup>e</sup> Partie).

1.3 Les procédures ci-incluses décrivent les méthodes à appliquer pour atténuer le bruit lorsqu'il a été constaté qu'il y a un problème. Elles ont été conçues pour s'appliquer aux avions à turboréacteurs. Elles peuvent comprendre un ou plusieurs des éléments ci-après :

- a) utilisation de pistes préférentielles antibruit afin d'écarter des aires sensibles au bruit les parties initiales et finales des trajectoires de vol des avions ;
- b) utilisation de routes préférentielles antibruit afin que les avions évitent plus facilement les aires sensibles au bruit pendant le départ et l'arrivée, y compris l'emploi de virages pour écarter les avions des aires sensibles au bruit qui se trouveraient sous les trajectoires habituelles de vol au décollage et à l'approche, ou à proximité de ces trajectoires ;
- c) utilisation de procédures d'atténuation du bruit au décollage ou à l'approche, conçues pour réduire le plus possible l'exposition globale au bruit à la surface, tout en maintenant les niveaux requis de sécurité des vols.

1.4 Aux fins de ces procédures, les hauteurs exprimées en mètres et en pieds ainsi que les vitesses exprimées en kilomètres/heure et en nœuds sont considérées comme des équivalents acceptables pour l'exploitation.



## Chapitre 2

### PISTES ET ROUTES PRÉFÉRENTIELLES ANTIBRUIT

#### 2.1 PISTES PRÉFÉRENTIELLES ANTIBRUIT

2.1.1 Une piste pour le décollage ou l'atterrissage, appropriée à l'exploitation, peut être désignée aux fins de l'atténuation du bruit, l'objectif étant d'utiliser autant que possible les pistes qui permettent aux avions d'éviter les zones sensibles au bruit au cours des phases de départ initial et d'approche finale.

2.1.2 Les pistes ne devraient pas normalement être choisies aux fins de l'atténuation du bruit à l'atterrissage à moins qu'elles soient dotées d'un dispositif de guidage approprié sur la pente de descente, par exemple un ILS ou, pour l'exploitation en conditions météorologiques de vol à vue, un indicateur visuel de pente d'approche.

2.1.3 Un pilote commandant de bord peut, pour des raisons de sécurité, refuser une piste proposée aux fins de l'atténuation du bruit.

2.1.4 L'atténuation du bruit ne sera pas un facteur déterminant pour la désignation des pistes dans les circonstances suivantes :

- a) si l'état de la surface de la piste est compromis (par exemple, présence de neige, de neige fondante, de glace, d'eau, de boue, de caoutchouc, d'huile ou d'autres substances) ;
- b) pour l'atterrissage :
  - 1) si la hauteur du plafond est inférieure à 150 m (500 ft) au-dessus de l'altitude topographique de l'aérodrome ou si la visibilité est inférieure à 1 900 m ; ou
  - 2) si l'approche impose des minimums verticaux supérieurs à 100 m (300 ft) au-dessus de l'altitude topographique de l'aérodrome et :
    - i) si la hauteur du plafond est inférieure à 240 m (800 ft) au-dessus de l'altitude topographique de l'aérodrome ; ou
    - ii) si la visibilité est inférieure à 3 000 m ;
- c) pour le décollage, si la visibilité est inférieure à 1 900 m ;
- d) si un cisaillement du vent a été signalé ou prévu ou si l'on prévoit que des orages auront une incidence sur l'approche ou le départ ;
- e) si la composante transversale du vent, y compris les rafales, dépasse 28 km/h (15 kt), ou si la composante vent arrière, y compris les rafales, dépasse 9 km/h (5 kt).

## 2.2 ROUTES PRÉFÉRENTIELLES ANTIBRUIT

2.2.1 Des routes préférentielles antibruit sont établies afin de faire en sorte que les avions au départ et à l'arrivée évitent, autant que possible, de survoler des aires sensibles au bruit dans le voisinage de l'aérodrome.

2.2.2 Dans l'établissement de routes préférentielles antibruit :

a) des virages pendant le décollage et la montée ne devraient pas être requis, sauf si :

1) l'avion a atteint (et peut maintenir pendant toute la durée du virage) une hauteur d'au moins 150 m (500 ft) au-dessus du sol et des obstacles les plus élevés sous la trajectoire de vol ;

*Note.— Les PANS-OPS, Volume II, permettent des virages après le décollage à une hauteur de 120 m (394 ft) [hélicoptères, 90 m (295 ft)] et avec une marge de franchissement d'obstacles d'au moins 75 m (246 ft) [CAT H, 65 m (213 ft)] pendant le virage. Ce sont des prescriptions minimales aux fins d'atténuation du bruit.*

2) l'inclinaison latérale pour les virages après le décollage est limitée à 15°, sauf si des dispositions adéquates sont en place pour une phase d'accélération permettant d'atteindre des vitesses auxquelles des inclinaisons latérales supérieures à 15° ne peuvent s'effectuer sans danger ;

b) aucun virage ne devrait être requis au moment d'une réduction de régime associée à une procédure d'atténuation du bruit ;

c) un guidage de navigation suffisant devrait être fourni pour permettre aux avions de rester sur la route désignée.

2.2.3 Dans l'établissement de routes préférentielles antibruit, les critères de sécurité pour les routes de départ normalisé et d'arrivée normalisée, en ce qui concerne les pentes de montée pour le franchissement des obstacles et autres facteurs, devraient être pleinement pris en compte (voir PANS-OPS, Volume II).

2.2.4 Si des routes préférentielles antibruit sont établies, ces routes et les routes de départ normalisé et d'arrivée normalisée devraient être compatibles (voir Annexe 11, Appendice 3).

2.2.5 Un avion ne devrait pas être détourné de la route qui lui a été assignée, sauf si :

a) dans le cas d'un avion au départ, il a atteint l'altitude ou la hauteur qui correspond à la limite supérieure pour les procédures d'atténuation du bruit ;

b) cela est nécessaire pour la sécurité de l'avion (par exemple pour éviter une zone de très mauvais temps ou résoudre un conflit de trafic).

## Chapitre 3

# PROCÉDURES D'EXPLOITATION — AVIONS

### 3.1 INTRODUCTION

3.1.1 Le présent chapitre donne des indications sur les mesures d'atténuation du bruit des avions associées à l'élaboration et/ou l'application des procédures de montée au départ, d'approche et d'atterrissage et à l'utilisation de seuils de piste décalés. Les opérations CCO et CDO peuvent renforcer la sécurité, la capacité et l'efficacité et il convient d'en envisager l'utilisation pour tirer parti des avantages qu'elles présentent pour l'environnement (émissions et bruit) [voir le Doc 9993, *Manuel des opérations en montée continue (CCO)*, et le Doc 9931, *Manuel des opérations en descente continue (CDO)*].

3.1.2 Il incombe à l'État dans lequel se trouve l'aérodrome de veiller à ce que les exploitants d'aérodrome spécifient l'emplacement des zones sensibles au bruit et/ou des dispositifs de contrôle du bruit et leurs niveaux respectifs de bruit maximal admissible, le cas échéant. Il incombe aux exploitants d'aéronefs d'élaborer des procédures d'exploitation conformes aux dispositions du présent chapitre, pour répondre aux préoccupations des exploitants d'aérodrome en matière de bruit. L'approbation des procédures des exploitants d'aéronefs par l'État de l'exploitant garantira que les critères du § 3.3 du présent chapitre sont respectés.

3.1.3 L'appendice au présent chapitre contient deux exemples de procédures de montée au départ à moindre bruit. L'une de ces procédures est conçue pour atténuer le bruit à proximité de l'aérodrome et l'autre, pour l'atténuer à une plus grande distance de l'aérodrome.

### 3.2 LIMITATIONS OPÉRATIONNELLES

#### 3.2.1 Généralités

Le pilote commandant de bord a le pouvoir de décider de ne pas exécuter une procédure de départ à moindre bruit si les conditions ne permettent pas de l'exécuter en sécurité.

#### 3.2.2 Montée au départ

Les procédures d'exploitation des avions pour la montée au départ garantiront que la sécurité des vols est maintenue tout en réduisant le plus possible l'exposition au bruit à la surface. Les conditions ci-après doivent être respectées :

- a) toutes les données nécessaires relatives aux obstacles seront mises à la disposition de l'exploitant, et la pente de calcul de procédure sera respectée ;
- b) les procédures de montée à moindre bruit sont subordonnées à l'observation des critères de franchissement d'obstacles ;
- c) les réglages de puissance ou de poussée spécifiés dans le manuel d'exploitation de l'aéronef doivent tenir compte de la nécessité d'utiliser l'antigivrage des moteurs, le cas échéant ;

- d) les réglages de puissance ou de poussée à utiliser à la suite d'une panne ou de l'arrêt d'un moteur ou de toute autre perte apparente de performances, à n'importe quel stade du décollage ou de la montée à moindre bruit, sont laissés à la discrétion du pilote commandant de bord, et les considérations d'atténuation du bruit cessent de s'appliquer ;
- e) les procédures de montée à moindre bruit ne doivent pas être imposées lorsque des avertissements de cisaillement du vent sont en vigueur ou lorsqu'on soupçonne la présence d'un cisaillement du vent ou de courants rabattants ;
- f) l'angle d'inclinaison maximal acceptable du fuselage spécifié pour le type d'avion ne sera pas dépassé.

### 3.3 ÉLABORATION DES PROCÉDURES

3.3.1 Des procédures d'atténuation du bruit seront élaborées par l'exploitant pour chaque type d'avion (avec le concours du constructeur de l'avion, au besoin) et approuvées par l'État de l'exploitant ; elles seront conformes au minimum aux critères de sécurité suivants :

- a) les réductions initiales de puissance ou de poussée ne seront pas exécutées à moins de 240 m (800 ft) au-dessus de l'altitude topographique de l'aérodrome ;
- b) le niveau de puissance ou de poussée pour la configuration volets/becs de bord d'attaque, après la réduction de puissance ou de poussée, ne sera pas inférieur :
  - 1) pour les avions dont la poussée détarée au décollage et en montée est calculée par le système de gestion de vol, à la puissance/poussée en montée calculée ; ou
  - 2) pour les autres avions, à la puissance/poussée en montée normale.

3.3.2 Afin de réduire les incidences sur la formation tout en maintenant une certaine souplesse pour tenir compte des variations dans l'emplacement des zones sensibles au bruit, l'exploitant de l'avion n'élaborera pas plus de deux procédures à moindre bruit pour chaque type d'avion. Il est recommandé que l'une de ces procédures assure une atténuation du bruit dans les zones à proximité de l'aérodrome et l'autre, à plus grande distance de l'aérodrome.

3.3.3 Toute différence de hauteur à laquelle la réduction de puissance ou de poussée est amorcée aux fins de l'atténuation du bruit constitue une nouvelle procédure.

### 3.4 PROCÉDURES POUR L'APPROCHE — AVIONS

3.4.1 Dans les procédures d'approche à moindre bruit qui seront élaborées :

- a) l'avion ne sera pas tenu d'être dans une configuration autre que la configuration finale d'atterrissage en un point quelconque après avoir franchi le plus en amont des deux points suivants : radioborne extérieure ou point situé à 5 NM du seuil de la piste sur laquelle il est prévu d'atterrir ;
- b) des vitesses verticales de descente excessives ne seront pas requises.

*Note.— Des critères de calcul pour les pentes de descente figurent dans les PANS-OPS, Volume II, Partie I, Section 4, § 3.3.5, 3.7.1, 4.3.3 et 5.3.*

3.4.2 Lorsqu'il est nécessaire d'élaborer une procédure d'approche à moindre bruit basée sur les systèmes et l'équipement couramment disponibles (1982), il sera pleinement tenu compte des considérations de sécurité ci-après :

- a) l'inclinaison de la pente de descente ou l'angle de site d'approche ne devraient pas être tels que l'approche doive se faire :
- 1) au-dessus de l'angle de site de l'alignement de descente ILS ;
  - 2) au-dessus de l'angle de site de l'alignement de descente défini par l'indicateur visuel de pente d'approche ;
  - 3) au-dessus de l'angle normal d'approche finale PAR ;
  - 4) au-dessus d'un angle de 3°, sauf s'il a été nécessaire de mettre en œuvre, pour les besoins de l'exploitation, un ILS dont l'angle de site de l'alignement de descente est supérieur à 3° ;

*Note 1.— De nouvelles procédures devront être élaborées au fur et à mesure de la mise en service de nouveaux dispositifs et de nouveaux équipements qui permettront d'utiliser des techniques d'approche sensiblement différentes.*

*Note 2.— Le pilote ne peut maintenir avec précision un angle d'approche prescrit que s'il bénéficie d'un guidage de navigation continu, soit visuel soit radio.*

- b) le pilote ne devrait pas être tenu d'exécuter un virage vers l'approche finale à une distance inférieure à la distance permettant :
- 1) soit, dans le cas de vol à vue, de maintenir une période adéquate de vol stabilisé en approche finale avant le franchissement du seuil de piste ;
  - 2) soit, dans le cas d'approche aux instruments, d'établir l'avion en approche finale avant l'interception du radioalignement de descente, comme il est précisé dans les PANS-OPS, Volume I, Section 4, Chapitre 5, § 5.2.4 — Passage au FAF.

3.4.3 Dans les limites des contraintes nécessaires en certains emplacements pour maintenir l'efficacité des services de la circulation aérienne, les procédures de descente et d'approche à moindre bruit qui font appel à des descentes continues et à des techniques de réduction de la puissance ou de la traînée (ou à une combinaison des deux) se sont avérées à la fois efficaces et acceptables du point de vue opérationnel. Ces procédures ont pour objectif d'aboutir à des descentes ininterrompues à puissance et traînée réduites, en retardant la sortie des volets et du train d'atterrissage jusqu'aux stades finaux de l'approche. Les vitesses employées pendant l'application de ces techniques tendent par conséquent à dépasser les vitesses qui conviendraient pour la descente et l'approche avec volets et trains sortis pendant toute la manœuvre et il faut donc que de telles procédures respectent les limitations définies dans la présente section.

3.4.4 Le respect des procédures d'approche à moindre bruit publiées ne devrait pas être requis dans des conditions d'exploitation défavorables comme, par exemple :

- a) si la piste n'est pas dégagée et sèche, c'est-à-dire si son état est compromis par la présence de neige, de neige fondante, de glace ou d'eau, de boue, de caoutchouc, d'huile ou d'autres substances ;
- b) si la hauteur du plafond est inférieure à 150 m (500 ft) au-dessus de l'altitude de l'aérodrome ou si la visibilité horizontale est inférieure à 1,9 km (1 NM) ;
- c) si la composante transversale du vent, y compris les rafales, dépasse 28 km/h (15 kt) ;
- d) si la composante vent arrière, y compris les rafales, dépasse 9 km/h (5 kt) ;
- e) si un cisaillement du vent a été signalé ou prévu ou si on prévoit que des conditions météorologiques défavorables, par exemple des orages, influenceront sur l'approche.

### **3.5 PROCÉDURES POUR L'ATERRISSAGE — AVIONS**

Les procédures d'atténuation du bruit ne comporteront pas l'interdiction d'utiliser l'inversion de poussée à l'atterrissage.

### **3.6 SEUILS DÉCALÉS**

La pratique qui consiste à utiliser un seuil décalé à titre de mesure d'atténuation du bruit ne sera pas employée à moins qu'elle permette une réduction sensible du bruit des aéronefs et que la longueur de piste restante offre la sécurité nécessaire et soit suffisante pour répondre à tous les besoins de l'exploitation.

*Note.— La réduction des niveaux de bruit sur les côtés et au début d'une piste peut être obtenue par un décalage du commencement du décollage, mais au prix d'un accroissement de l'exposition au bruit sous la trajectoire de vol. Si le seuil d'atterrissage est décalé, il faudra, pour des raisons de sécurité, baliser clairement le seuil pour bien indiquer le décalage et la réimplantation des aides d'approche.*

### **3.7 CHANGEMENTS DE CONFIGURATION ET DE VITESSE**

Les variations par rapport aux configurations et vitesses correspondant à la phase de vol ne seront pas rendues obligatoires.

### **3.8 LIMITE SUPÉRIEURE**

Les procédures d'atténuation du bruit incluront des renseignements sur l'altitude/hauteur au-dessus de laquelle elles ne sont plus applicables.

### **3.9 COMMUNICATIONS**

Afin de ne pas détourner l'attention des équipages de conduite pendant l'exécution de procédures d'atténuation du bruit, les communications air-sol devraient être utilisées le moins possible.

-----

## Appendice au Chapitre 3

# INDICATIONS POUR LES PROCÉDURES ANTIBRUIT DE MONTÉE AU DÉPART

### 1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Les procédures d'exploitation des avions pour la montée au départ garantiront que la sécurité nécessaire des opérations de vol est maintenue, tout en réduisant le plus possible l'exposition au bruit au niveau du sol. Ces procédures sont données comme exemples parce que les réductions de bruit qu'elles permettent d'obtenir dépendent grandement du type d'avion, du type de moteur, de la poussée requise et de la hauteur à laquelle la poussée est réduite. C'est pourquoi les procédures qui donnent le meilleur avantage acoustique possible peuvent varier considérablement d'un type d'avion à un autre, et entre des avions du même type ayant des moteurs différents. Les États devraient éviter d'exiger que tous les exploitants suivent l'un des exemples de procédures pour des départs à partir de pistes déterminées, et devraient plutôt autoriser les exploitants d'aéronefs à élaborer des procédures opérationnelles qui maximisent les avantages acoustiques que permettent leurs avions. Il ne s'agit pas ici d'empêcher les États de suggérer qu'une procédure fondée sur l'un des exemples soit utilisée comme solution de rechange aux procédures propres à un exploitant. Les deux exemples ci-après de procédures d'exploitation pour la montée ont été élaborés à titre indicatif et sont considérés comme sûrs lorsque les critères du § 3.2 sont satisfaits. Le premier exemple (NADP 1) vise à décrire une méthode, qui n'est pas la seule, permettant de réduire le bruit dans les zones sensibles au bruit qui se trouvent à proximité immédiate de l'extrémité départ de la piste (voir Figure 9-3-App-1). Le second exemple (NADP 2) décrit aussi une méthode, qui n'est pas la seule, permettant d'assurer une réduction du bruit dans les secteurs plus éloignés de l'extrémité de la piste (voir Figure 9-3-App-2). Les exploitants d'aéronefs peuvent estimer que pour tenir compte de leur réseau de routes particulier (c'est-à-dire aux aérodromes qu'ils utilisent), il peut être approprié de concevoir différentes procédures, l'une pour l'atténuation du bruit à proximité des aérodromes et l'autre pour l'atténuation à distance des aérodromes.

1.2 Les deux exemples de procédures diffèrent en ce que l'une prévoit que le segment d'accélération pour la rentrée des volets/becs de bord d'attaque est amorcé avant que soit atteinte la hauteur maximale prescrite, alors que l'autre prévoit une accélération à la hauteur maximale prescrite. Pour assurer une performance d'accélération optimale, la réduction de puissance ou de poussée peut être amorcée à une position de volets intermédiaire.

*Note.— Dans toute procédure, les positions de volets intermédiaires nécessaires pour des raisons de performances spécifiques peuvent être utilisées avant la hauteur minimale prescrite ; cependant, il ne peut pas être amorcé de réduction de puissance avant l'arrivée à l'altitude minimale prescrite.*

### 2. MONTÉE AU DÉPART À MOINDRE BRUIT — EXEMPLE DE PROCÉDURE ATTÉNUANT LE BRUIT À PROXIMITÉ DE L'AÉRODROME (NADP 1)

2.1 Cette procédure consiste à réduire la puissance ou la poussée à l'altitude minimale prescrite ou au-dessus [240 m (800 ft) au-dessus de l'altitude topographique de l'aérodrome], et à retarder la rentrée des volets/becs de bord d'attaque jusqu'à ce que l'altitude maximale prescrite soit atteinte. À l'altitude maximale prescrite [900 m (3 000 ft) au-dessus de l'altitude topographique de l'aérodrome], accélérer et rentrer des volets/becs de bord d'attaque selon la séquence normale tout en maintenant une vitesse ascensionnelle positive, et achever le passage à la vitesse normale de montée en route. La vitesse de montée initiale jusqu'au point où s'amorce l'atténuation de bruit n'est pas inférieure à  $V_2 + 20$  km/h ( $V_2 + 10$  kt).

2.2 Dans l'exemple ci-après, lorsque l'aéronef atteint une altitude de 240 m (800 ft) au-dessus de l'altitude topographique de l'aérodrome, la puissance ou la poussée des moteurs est ajustée selon la séquence puissance/poussée à moindre bruit prévue dans le manuel d'exploitation de l'aéronef. Une vitesse de montée de  $V_2 + 20$  à 40 km/h ( $V_2 + 10$  à 20 kt) est maintenue, les volets et les bords de bord d'attaque étant en position de décollage. Lorsque l'aéronef atteint une altitude de 900 m (3 000 ft) au-dessus de l'altitude topographique de l'aérodrome, l'accélération et la rentrée des volets/bords de bord d'attaque se font selon la séquence normale tout en maintenant une vitesse ascensionnelle positive avant de passer à la vitesse normale de montée en route.

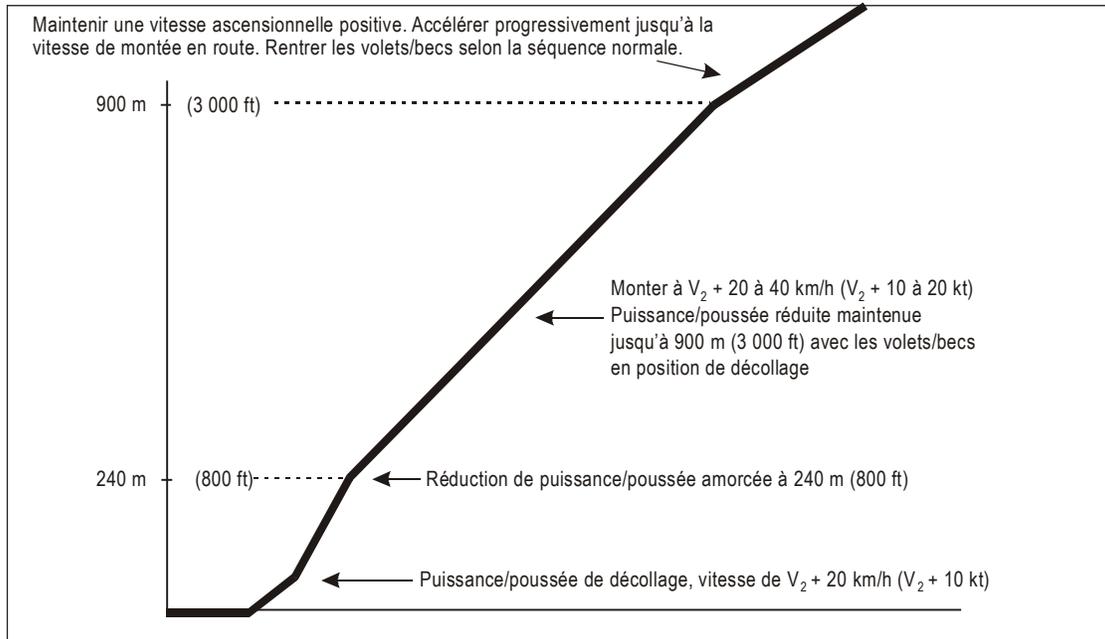
### **3. MONTÉE AU DÉPART À MOINDRE BRUIT — EXEMPLE DE PROCÉDURE ATTÉNUANT LE BRUIT À PLUS GRANDE DISTANCE DE L'AÉRODROME (NADP 2)**

3.1 Cette procédure prévoit le début de la rentrée des volets/bords de bord d'attaque lorsque l'avion se trouve à une altitude égale ou supérieure à l'altitude minimale prescrite [240 m (800 ft) au-dessus de l'altitude topographique de l'aérodrome] mais n'a pas encore atteint l'altitude maximale prescrite [900 m (3 000 ft) au-dessus de l'altitude topographique de l'aérodrome]. Rentrer les volets/bords de bord d'attaque selon la séquence normale tout en maintenant une vitesse ascensionnelle positive. La rentrée intermédiaire des volets, si elle est nécessaire pour des raisons de performance, peut se faire au-dessous de l'altitude minimale prescrite. La réduction de puissance ou de poussée est amorcée à un point le long du segment d'accélération qui garantit une performance d'accélération satisfaisante. À l'altitude maximale prescrite, on effectue la transition aux procédures normales de montée en route. La vitesse de montée initiale jusqu'au point où s'amorce l'atténuation du bruit n'est pas inférieure à  $V_2 + 20$  km/h ( $V_2 + 10$  kt).

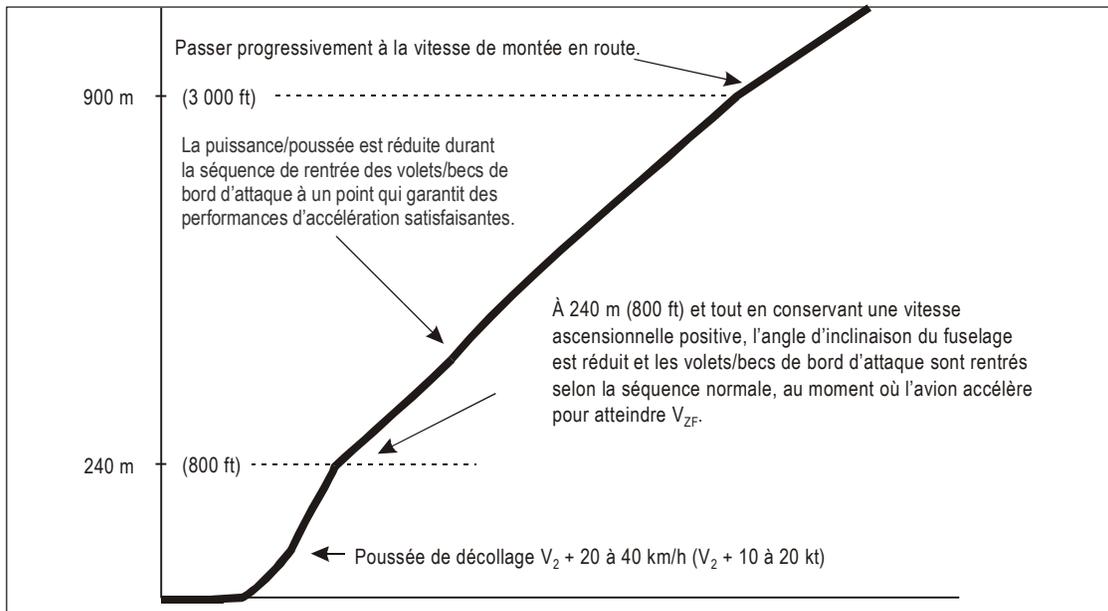
3.2 Dans l'exemple ci-après lorsque l'aéronef atteint 240 m (800 ft) au-dessus de l'altitude topographique de l'aérodrome, l'inclinaison du fuselage/l'angle de tangage est réduit, l'accélération est poussée jusqu'à  $V_{ZF}$  et les volets/bords de bord d'attaque sont rentrés selon la séquence normale. La réduction initiale de la puissance ou de la poussée est amorcée à un point le long du segment d'accélération qui garantit des performances d'accélération satisfaisantes. Une vitesse ascensionnelle positive est maintenue jusqu'à 900 m (3 000 ft) au-dessus de l'altitude topographique de l'aérodrome. Une fois cette altitude atteinte, on effectue la transition à la vitesse normale de montée en route.

3.3 Un avion ne devrait pas être détourné de la route qui lui a été assignée, sauf si :

- a) dans le cas d'un avion au départ, il a atteint l'altitude ou la hauteur qui correspond à la limite supérieure pour les procédures d'atténuation du bruit ; ou si
- b) cela est nécessaire pour la sécurité de l'avion (par exemple, pour éviter une zone de très mauvais temps ou résoudre un conflit de trafic).



**Figure 9-3-App-1. Montée au départ à moindre bruit — Exemple de procédure atténuant le bruit à proximité de l'aérodrome (NADP 1)**



**Figure 9-3-App-2. Montée au départ à moindre bruit — Exemple de procédure atténuant le bruit à plus grande distance de l'aérodrome (NADP 2)**



**Section 10**

**SUIVI DES VOLS**



# Chapitre 1

## SUIVI DES AÉRONEFS

### 1.1 GÉNÉRALITÉS

Les dispositions suivantes s'adressent aux exploitants qui sont tenus de suivre leurs aéronefs conformément à l'Annexe 6, Partie 1, Section 3.5 – *Suivi des aéronefs*.

### 1.2 RESPONSABILITÉS DES EXPLOITANTS

1.2.1 L'exploitant veillera à mettre en place et à documenter :

- a) un programme de formation sur la politique et les procédures en matière de suivi des aéronefs, à l'intention des agents techniques d'exploitation, ou d'autres membres de son personnel chargés du contrôle et de la supervision des vols ;
- b) des procédures pour la surveillance des comptes rendus de position d'aéronef automatisés, y compris des mesures à prendre en cas de compte rendu de position manquant.

1.2.2 Lorsqu'il est nécessaire de transmettre à un organisme ATS des renseignements concernant un compte rendu de position manquant, il conviendrait de faire appel au modèle de message de compte rendu de position manquant utilisé dans le cadre du suivi des aéronefs, qui figure en appendice.

*Note.— De plus amples renseignements sur les processus des exploitants concernant le suivi des aéronefs figurent dans les Lignes directrices relatives à la mise en œuvre du suivi des aéronefs (Circulaire 347).*

1.2.3 Les exploitants devraient fournir et tenir à jour les coordonnées de leurs points de contact opérationnel figurant dans le répertoire OPS CTRL (OPS Control) de l'OACI, afin de faciliter les communications avec les organismes ATS durant les réponses à des événements liés au suivi des aéronefs.

*Note.— Le répertoire OPS CTRL est accessible à l'adresse [www.icao.int/safety/globaltracking](http://www.icao.int/safety/globaltracking).*

-----



## Appendice au Chapitre 1

### MODÈLE DE MESSAGE DE COMPTE RENDU DE POSITION MANQUANT UTILISÉ DANS LE CADRE DU SUIVI DES AÉRONEFS

	<p><b>Message de compte rendu de position manquant utilisé dans le cadre du suivi des aéronefs</b></p> <p>Exp. : _____</p> <p>Dest. : _____</p> <p><b>Le présent message fournit des informations sur une possible incertitude concernant la sécurité d'un aéronef. Il s'agit d'une demande de suite à donner pour lever cette incertitude. Prière de communiquer les informations sur la suite donnée à _____, à _____.</b></p>	
	<b>Informations requises</b>	
1.	Indication de notification initiale ou suivante	
2.	Identification de l'aéronef figurant dans la case 7 du plan de vol déposé	
3.	Type d'aéronef	
4.	Dernière position connue (heure, latitude et longitude, ou relèvement et distance)	
5.	Heure de la dernière communication	
6.	Dernier niveau de vol connu ou dernière altitude connue	
7.	Prochaine position prévue (si elle est connue), et estimation	
8.	Nom de l'organisme des services de la circulation aérienne qui a été notifié	
9.	Nom de l'exploitant	
10.	Coordonnées du point de contact principal de l'exploitant pour l'événement	
	<b>Informations complémentaires, si disponibles</b>	
11.	Tentatives de communication avec l'aéronef, y compris canaux de fréquence et numéros SATCOM	
12.	Immatriculation de l'aéronef (si une information différente est indiquée au point 2 ci-dessus)	
13.	Informations figurant dans la case 19 du plan de vol déposé	
14.	Si elle n'est pas indiquée au point 13 ci-dessus, autonomie carburant ou autonomie carburant à partir de la dernière position connue	
15.	Nombre total de personnes à bord	
16.	Aérodromes de dégagement ou aérodromes de dégagement possibles	
17.	Toute autre information utile (p. ex. marchandises dangereuses à bord)	

*Note.— Les coordonnées des points de contact des fournisseurs de services de navigation aérienne (ANSP) et des exploitants figurent dans le répertoire OPS CTRL, accessible à l'adresse [www.icao.int/safety/globaltracking](http://www.icao.int/safety/globaltracking).*

## Appendice au Chapitre 1

### MODÈLE DE MESSAGE DE COMPTE RENDU DE POSITION MANQUANT UTILISÉ DANS LE CADRE DU SUIVI DES AÉRONEFS

	<p><b>Message de compte rendu de position manquant utilisé dans le cadre du suivi des aéronefs</b></p> <p>Exp. : _____</p> <p>Dest. : _____</p> <p><b>Le présent message fournit des informations sur une possible incertitude concernant la sécurité d'un aéronef. Il s'agit d'une demande de suite à donner pour lever cette incertitude. Prière de communiquer les informations sur la suite donnée à _____, à _____.</b></p>	
	<b>Informations requises</b>	
1.	Indication de notification initiale ou suivante	
2.	Identification de l'aéronef figurant dans la case 7 du plan de vol déposé	
3.	Type d'aéronef	
4.	Dernière position connue (heure, latitude et longitude, ou relèvement et distance)	
5.	Heure de la dernière communication	
6.	Dernier niveau de vol connu ou dernière altitude connue	
7.	Prochaine position prévue (si elle est connue), et estimation	
8.	Nom de l'organisme des services de la circulation aérienne qui a été notifié	
9.	Nom de l'exploitant	
10.	Coordonnées du point de contact principal de l'exploitant pour l'événement	
	<b>Informations complémentaires, si disponibles</b>	
11.	Tentatives de communication avec l'aéronef, y compris canaux de fréquence et numéros SATCOM	
12.	Immatriculation de l'aéronef (si une information différente est indiquée au point 2 ci-dessus)	
13.	Informations figurant dans la case 19 du plan de vol déposé	
14.	Si elle n'est pas indiquée au point 13 ci-dessus, autonomie carburant ou autonomie carburant à partir de la dernière position connue	
15.	Nombre total de personnes à bord	
16.	Aérodromes de dégagement ou aérodromes de dégagement possibles	
17.	Toute autre information utile (p. ex. marchandises dangereuses à bord)	

*Note.— Les coordonnées des points de contact des fournisseurs de services de navigation aérienne (ANSP) et des exploitants figurent dans le répertoire OPS CTRL, accessible à l'adresse [www.icao.int/safety/globaltracking](http://www.icao.int/safety/globaltracking).*

## Chapitre 2

# LOCALISATION D'UN AÉRONEF EN DÉTRESSE

### 2.1 GÉNÉRALITÉS

Les dispositions suivantes s'adressent aux exploitants qui sont tenus de mettre à disposition les informations de position d'un aéronef en détresse, conformément à l'Annexe 6, Partie 1, Section 6.18 — *Localisation d'un avion en détresse*.

### 2.2 RESPONSABILITÉS DES EXPLOITANTS

2.2.1 L'exploitant veillera à ce que le répertoire de localisation des aéronefs en détresse (LADR) soit automatiquement mis à jour avec les informations de position des aéronefs en situation de détresse.

*Note 1.*— *Des orientations sur la présentation graphique des informations du LADR et les moyens de les mettre à jour figurent dans le Manuel sur les spécifications fonctionnelles du répertoire de localisation des aéronefs en détresse (LADR) (Doc 10150).*

*Note 2.*— *Un aéronef est considéré comme étant en situation de détresse lorsque son comportement, s'il n'est pas corrigé, peut donner lieu à un accident.*

2.2.2 L'exploitant veillera à mettre en place et à documenter :

- a) un programme de formation sur l'utilisation des services et des fonctionnalités du système de suivi autonome en cas de détresse (ADT), à l'intention des agents techniques d'exploitation, ou d'autres membres de son personnel chargés du contrôle et de la supervision des vols ;
- b) des procédures pour la surveillance des informations reçues d'un système ADT, y compris des mesures à prendre en cas de notification de situation de détresse ;
- c) une politique et des procédures sur l'activation manuelle de la fonction ADT par l'équipage de conduite.

*Note 1.*— *De plus amples renseignements sur le suivi autonome en cas de détresse figurent dans le Manuel sur la localisation des aéronefs en détresse et la récupération des données des enregistreurs de bord (Doc 10054).*

*Note 2.*— *Pour de plus amples renseignements sur les situations de détresse, voir le Manuel sur la localisation des aéronefs en détresse et la récupération des données des enregistreurs de bord (Doc 10054).*



## **Section 11**

### **Substitution RNAV**



# Chapitre 1

## INTRODUCTION À LA SUBSTITUTION RNAV

### 1.1 Généralités

1.1.1 La substitution RNAV désigne la possibilité d'utiliser le système FMS/RNAV au lieu d'aides de radionavigation conventionnelles.

1.1.2 La substitution RNAV peut apporter des avantages opérationnels considérables, qui découlent des éléments suivants :

- a) la charge de travail de l'équipage de conduite est réduite ;
- b) l'équipage de conduite peut utiliser des procédures communes pour de multiples opérations d'approche aux instruments ;
- c) la possibilité d'utiliser la pleine fonctionnalité d'affichages de navigation modernes est préservée, ce qui améliore la conscience de la situation.

1.1.3 La substitution RNAV dépend d'un codage de la procédure conventionnelle dans la base de données de navigation lorsque la procédure n'a pas été conçue à cette fin. Par conséquent, des limitations sont liées à la substitution RNAV et aux procédures d'exploitation requises, pour assurer le même niveau de sécurité.

### 1.2 Champ d'application et limitations

*Note.— La présente section définit les limitations (champ d'application) de la substitution RNAV et les critères opérationnels qu'un exploitant doit respecter pour sa mise en œuvre.*

1.2.1 La substitution RNAV peut être utilisée dans toutes les phases de vol.

*Note.— La substitution RNAV peut être utilisée pour le segment d'approche finale d'une approche conventionnelle à condition que l'aide radio conventionnelle définissant l'approche soit constamment affichée et surveillée pendant toute l'approche.*

1.2.2 Les applications de la substitution RNAV sont utilisées pour :

- a) déterminer la position ou la distance de l'aéronef par rapport à :
  - 1) un radiophare omnidirectionnel à très haute fréquence (VOR) ;
  - 2) une radioborne ;
  - 3) un dispositif de mesure de distance (DME) fixe ; ou

- 4) un repère nommé défini par une radiale de VOR, ou un relèvement par rapport à un radiophare non directionnel (NDB) et une distance DME ;
- b) naviguer en direction ou en provenance d'un VOR ou d'un NDB ;
- c) l'attente à la verticale d'un VOR, d'un NDB ou d'un repère DME ;
- d) le vol suivant un arc basé sur DME ;
- e) le vol suivant un calque d'un départ, d'une arrivée, d'une approche ou d'une route conventionnels, sauf pour le guidage latéral durant le segment d'approche finale d'une procédure d'approche aux instruments ;
- f) l'exécution d'une procédure pour laquelle la carte contient une note imposant un type particulier d'aide de navigation conventionnelle, p. ex. « ADF required ».

*Note.* — Il n'est pas prévu que la substitution RNAV soit appliquée afin de permettre la navigation d'un aéronef sur une route ou dans une procédure fondée sur des aides radio conventionnelles pour laquelle l'aide radio n'est pas en service.

1.2.3 La substitution RNAV ne sera appliquée à aucune route ou procédure lorsqu'elle est indiquée comme étant « non autorisée » dans la publication d'information aéronautique (AIP) ou un NOTAM.

*Note.*— Le Manuel d'assurance de la qualité dans le processus de conception des procédures de vol (Doc 9906), Volume 5 — Validation des procédures de vol aux instruments, et le Manuel de la navigation fondée sur les performances (PBN) (Doc 9613) contiennent des renseignements supplémentaires sur la validation des procédures et l'utilisation des aides de radionavigation.

### 1.3 Critères opérationnels

1.3.1 La substitution RNAV sera restreinte aux exploitants autorisés pour l'exploitation RNAV 1, RNP 1 ou A-RNP.

*Note.*— Lorsque la RNAV 1 est autorisée, l'utilisation du GNSS peut être nécessaire pour compenser l'absence de surveillance de performance et d'alerte à bord.

1.3.2 L'installation de bord FMS/RNAV sera certifiée pour l'exploitation RNAV 1, RNP 1 ou A-RNP.

1.3.3 L'exploitant établira et documentera :

- a) une politique relative à l'utilisation de la substitution RNAV. Sous réserve des contraintes opérationnelles le concernant, l'exploitant peut décider de limiter la substitution RNAV à des cas précis ;
- b) les procédures d'utilisation normalisées à suivre par l'équipage de conduite lorsqu'il utilise le système FMS/RNAV comme moyen de substitution ; elles respecteront toutes les procédures et/ou les limitations établies par l'avionneur dans sa documentation [manuel de vol de l'aéronef (AFM), manuel de référence rapide (QRH), etc.] ;
- c) la formation sur l'utilisation de la substitution RNAV. Le programme de formation contiendra, au minimum, les limitations et les critères opérationnels indiqués dans le présent chapitre. La formation sera étendue au personnel de soutien tel que les agents techniques d'exploitation, selon les besoins.

1.3.4 L'exploitant veillera à ce que la liste minimale d'équipements (LME) soit mise à jour de manière à tenir compte des limitations d'emploi liées au FMS et à la RNAV ainsi qu'à tout système, tel que le GNSS, qui prend en charge la substitution RNAV.

1.3.5 L'exploitant vérifiera que les aides de navigation conventionnelles destinées à être substituées soient codées dans la base de données FMS/RNAV afin qu'elles puissent servir de points de cheminement.

1.3.6 L'exploitant vérifiera que la procédure conventionnelle à suivre est codée dans la base de données de navigation FMS/RNAV. Selon la complexité de la procédure, par exemple lorsque plusieurs aides de navigation conventionnelles et points de virage entrent dans la définition de la trajectoire, une vérification de pilotabilité peut être envisagée.

1.3.7 L'utilisation de techniques de navigation utilisant la substitution RNAV ne sera pas obligatoire, mais peut être autorisée comme un choix de l'exploitant afin de se conformer aux autorisations de circulation aérienne qui comprennent un acheminement selon des procédures de navigation conventionnelle.

#### **1.4 Procédures d'utilisation**

1.4.1 Il incombe au pilote commandant de bord :

- a) d'exécuter les procédures avant le vol liées à l'utilisation du GNSS, telles que la vérification du contrôle autonome de l'intégrité par le récepteur (RAIM), le cas échéant ;
- b) de vérifier que la base de données de navigation est à jour ;
- c) de veiller à ce que toutes les procédures et tous les points de cheminement utilisés soient extraits de la base de données de navigation ;
- d) de vérifier la séquence des points de cheminement, la vraisemblance des angles de trajectoire et les distances de toute procédure calque utilisée, en particulier lorsque la substitution RNAV est utilisée au lieu d'un DME décalé associé à un ILS ;
- e) de s'assurer que les systèmes FMS/RNAV et le GNSS sont en état de fonctionnement ;
- f) de respecter toute limitation applicable de la substitution RNAV figurant dans l'AFM et la documentation du constructeur.

#### **1.5 Connaissances et formation du pilote**

Le pilote connaîtra les limitations de la substitution RNAV ainsi que la politique et les procédures d'utilisation pertinentes établies par l'exploitant.

— FIN —





ISBN 978-92-9265-827-4



9 789292 658274