

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLEB DE BLIDA

Faculté des Sciences de l'Ingénieur
Département : Aéronautique



041/06
(EX 01)

**Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention
du diplôme d'ingénieur d'état en Aéronautique**

Option : opérations aériennes

THEME

**Etude d'Application de la Norme RVSM
dans la Région AFI**

Présenté par :

M^r: BEN GUESMIA Aboubakeur essadik

M^r: MOUFFOKI Abdelkader

Encadré par:

M^r: DRIOUCHE

M^r: LAGHA

ANNEE UNIVERSITAIRE 2005 /2006

TABLE DES MATIERES

Remerciements.....	VI
Dédicaces.....	V
Liste des abréviations.....	IV
Liste des tableaux.....	IIV
Liste des Figures.....	X
Résumé.....	XI
Introduction générale.....	01

CHAPITRE I

ORGANISATION DE L'ESPACE AERIEN.

Introduction	
I Division de l'espace aérien.....	03
I-1 Espace Aérien Contrôle.....	03
I-1-1 Les Région de contrôle (CTA).....	03
I-1-1-1 Les Régions de Contrôle Terminale (TMA).....	03
I-1-1-2 Les voies aérienne (AWY).....	04
I-1-2 Zone de contrôle (CTR).....	04
I-1-3 Région supérieur du contrôle (UTA).....	04
I-2 Espace aérien non contrôle.....	05
I-2-1 Région d'information de vol (F.I.R).....	05
I-2-2 Région supérieur d'information de vol (U.I.R).....	05
I-2-3 Routes aériennes a service consultatif (A.D.R).....	05
I-2-4 Routes supérieures a service consultatif (A.D.R.S)....	05
I-3 Zone a statut particulier.....	06
I-3-1 Zones interdites.....	06
I-3-2 Zone réglementées.....	06
I-3-3 Zone dangereuses.....	07
I-4 Division verticale de l'espace aérien.....	07
I-4-1 Espace aérien inférieur.....	07
I-4-2 Espace aérienne supérieure.....	08

CHAPITRE II

DESCRIPTION DE L'ESPACE RVSM DANS LA REGION AFI.

II-1	Introduction du RVSM en Région AFI.....	10
II-2	Espace aérien RVSM AFI.....	11
II-3	Espace aérien de transition RVSM.....	11
II-4	Tableau OACI des niveaux de croisière applicables à l'espace aérienRVSM AFI.....	11
II.5	Service fourni aux aéronefs d'état non homologués RVSM.	17
II.6	Opérations de vol dans l'espace aérien RVSM AFI.....	18

CHAPITRE III

HOMOLOGATION OPERATIONNELLE PAR LES ETATS.

III-1	Généralités.....	19
III-2	Processus d'homologation des Etats	19
III-3	Performances RVSM.....	19
III-3-1	Enveloppes de vol RVSM.....	19
III-3-2	Erreur dans les Systèmes Altimétriques.....	20
III-4	Eléments devant figurer dans une demande d'homologation RVSM formulée par un exploitant.....	21
III-4-1	Équipement pour les Exploitations RVSM	21
III-4-2	Documents de navigabilité.....	22
III-4-2 -1	Pour la première phase.....	22
III-4-2-2	deuxième phase.....	23
III-5	Classification des Aéronefs en Groupes.....	24
III-6	Enveloppes de vol L'enveloppe opérationnelle de vol	24
III-6-1	Enveloppe Totale de vol RVSM.....	25
III-6-2	Enveloppe de Base de Planification de vol RVSM.....	25
III-7	Programme de formation, pratiques et procédures d'exploitation.....	26
III-7-1	Sensibilisation et formation des équipages de conduite.....	26
III-7-2	Formation initiale et périodique des personnels.....	26
III-7-3	Manuels d'exploitation, documentation et check-list.....	27
III-7-4	Performances passées.....	27

III-7-5	Liste minimale d'équipements.....	28
III-7-6	Maintenance.....	28
III-8	Délivrance d'une homologation RVSM.....	29
III-9	Suspension ou révocation d'une homologation en vue de l'exploitation RVSM.....	30
III-10	Dispositions relatives à la surveillance des aéronefs	30
III-11	Base de données des homologations des Etats.....	31

CHAPITRE IV

PROCEDURES RVSM.

IV-1	Exigences en matière de planification des vols.....	32
IV-1-1	Exigences générales.....	32
IV-2	Autorisations ATC.....	38
IV-3	Minimum de séparation verticale.....	39
IV-4	Procédures applicables aux aéronefs d'État opérant en Circulation opérationnelle militaire (COM) dans l'espace aérien RVSM AFI.....	39
IV-5	Aéronefs en transition depuis/vers l'espace aérien RVSM AFI.....	40
IV-6	Procédures d'urgence en vol.....	46
IV-6-1	Généralités.....	46
IV-6-2	Défaillance des équipements embarqués.....	47
IV-6-3	Procédures réglementaires prescrites pour le cas de défaillance du mode C en vol.....	48
VI-6-4	Forte turbulence imprévue : Cas d'aéronef unique.....	49
VI-6-5	Forte turbulence imprévue : Cas d'aéronefs multiples.....	50
VI-6-6	Forte turbulence – prévue.....	51
VI-6-7	Turbulence de sillage.....	53
VI-6-7 -1	Catégories d aéronefs.....	53
VI-6-7 -2	Espacements.....	53
IV-7	panne de communication –Espace aérien RVSM AFI.....	53
IV-7-1	Points de compte rendu obligatoires.....	54
IV-7-2	Les procédures OACI applicables en cas de panne de communication en vol.....	56
IV-7-3	Réglementation en cas de panne de communication.....	56
IV-7-4	la sécurité de l'aéronef et de ceux qui l'entourent.....	58
IV-7-4-1	Routes ATS unidirectionnelles avec espacement latéral... ..	59
IV-7-4-2	Systèmes d'attribution des niveaux de vol (FLAS).....	59
IV-8	Phraséologie.....	61
IV-8-1	Phraséologie radiotéléphonique (RTF) entre contrôleurs et pilotes.....	61

IV-8-2	Coordination entre organismes ATS.....	64
IV-9	Coordination entre centres.....	64
IV-9-1	Plans de vol.....	64
IV-9-2	Coordination des messages d'estimée assistée par Ordinateur.....	64
IV-9-3	Coordination verbale des messages d'estimée.....	65
IV-10	Séparation verticale d'aéronef en provenance de zone interdite ou réglementées ou de zones de ségrégation temporaire (TSA).....	65

CHAPITRE V

AIDES AUX SYSTEMES ATS.

V-1	Généralités.....	67
V-2	Systèmes de traitement des données de vol (FDPS).....	67
V-3	Systèmes d'affichage des moyens de visualisation.....	79
V-4	Bandes de progression de vol encore appelées strips (papier électroniques).....	71
V-4-1	Échange de données en ligne.....	72
V-5	Vue d'ensemble des systèmes ATS.....	73
V-6	Avertissement de conflit à court terme (STCA) et Détection des conflits à moyen terme (MTCDD).....	74
V-6-1	Avertissement de conflit à court terme (STCA).....	74
V-6-2	Détection des conflits à moyen terme (MTCDD).....	74
V-7	Considérations tenant à la gestion de la circulation aérienne.....	75
V-7-1	Généralités.....	75
V-7-2	Optimisation de la structure des routes ATS.....	75
V-7-3	Sectorisation ATC.....	76
V-7-4	Options de gestion de la circulation aérienne applicables à l'espace aérien de transition RVSM.....	77
V-7-5	Routes ATS unidirectionnelles avec espacement latéral.....	79
V-7-6	Systèmes d'attribution des niveaux de vol (FLAS).....	81
V-7-7	Lettres d'accord entre centres.....	83
V-7-8	Système embarqué d'anti-abordage (ACAS).....	83
	Conclusion générale.....	85
	Bibliographie	

REMERCIEMENTS

Nous remercions tout d'abord dieu tout puissant tout clément qui nous a aidé à élaborer ce modeste travail et d'aboutir à ce niveau d'études.

Nous exprimons notre profonde et respectueuse gratitude et reconnaissance aux messieurs :

Le Colonel Chef de service de la navigation aérienne au niveau du CFA.

Capitaine MEDDAH, et lieutenant HASSAIM.

Notre promoteur M^r DRIOUECHE..

Notre co-promoteur M^r LAGHA.

Nous exprimons nos remerciements les plus sincères à l'ensemble des enseignants du département d'Aéronautique.



Dédicace

*Je dédie ce modeste travail, synonyme de
concrétisation de tous mes efforts fournis pendant ces
cinq dernières années :*

A mes très chers parents.

A ma grand-mère.

A mon frère.

A ma sœur.

A mon binôme SEDDIK.

*A toutes les familles **MOUFFOKI, AOUIMEUR, et BOUMAZA.***

A tout mes Amis :

*Aek, Amine, Aziz, Benmessaoud, Brahim, Farid, Kadandou, Khaled,
Hichem, Morad, Messaoud, M^{ed} pharmacien, M^{ed} Kadjea, Nabil,
Nounou, Omar B, Omar G, Ramzi, Salim.C,*

ABDELKADER.M



Dédicace

*Après aimer et aider, remercier est assurément le troisième plus beau
verbe dans toutes les langues.*

*A mes très chers parents ma raison de vivre, symboles de courage
et de sacrifices, Que dieu les garde.*

A ma grand mère.


A mes frères et Sœurs.

A toute la famille BEN GUESMIA.

A tout mes Amis.

A mon binôme AËK,

*A toute la promotion 2006 du département d'Aéronautique, et mes amis
du bloc 02 sans exception.*



Sedik .B

LISTE DES ABREVIATIONS

AAD	Écart d'altitude assignée.
ACAS	Système embarqué d'anti-abordage.
ACT	Message d'activation.
ACC	Centre de contrôle régional
ADEP	Aérodrome de départ.
ADES	Aérodrome de destination.
AFI	Région de Navigation Aérienne Afrique et Océan Indien de l'OACI.
AFIL	Plan de vol déposé en vol.
AFP	Proposition de plan de vol ATC.
AIC	Circulaire d'information aéronautique.
AIP	Publication d'information aéronautique.
APL	Plan de vol ATC.
ASE	Erreur de système altimétrique.
ASIA/PAC	Région de Navigation Aérienne Asie/Pacifique de l'OACI
ATC	Contrôle de la circulation aérienne.
ATS	Services de la circulation aérienne.
AVE	erreur électronique de l'aéronef
AOC	Certificat de transporteur aérien
CAG	Circulation aérienne générale.
CAR/SAM	Région de Navigation Aérienne des Caraïbes et de l'Amérique du Sud de l'OACI
CCR	Centre de contrôle régional.
CEAC	Conférence européenne de l'Aviation civile.
CFL	Niveau de vol autorisé.
CHG	Message de modification.
COM	Circulation opérationnelle militaire.
CVSM	Minimum conventionnel de séparation verticale.
DRVSM	Programme RVSM de l'espace aérien intérieur des États-Unis
EUR	Région de Navigation Aérienne Europe de l'OACI
EUR/SAM	Couloir de l'espace aérien reliant l'Europe à l'Amérique du Sud (Corridor EUR/SAM)
FAA	Federal Aviation Administration (USA).
FDPS	Système de traitement des données de vol.
FIR	Région d'information de vol.
FL	Niveau de vol.
FLAS	Système d'attribution des niveaux de vol
FPL	Plan de vol.

GPS	Système de localisation à l'échelle du globe.
GMU	Dispositif de surveillance GPS.
IFR	Règles de vol aux instruments.
JAA	Autorités conjointes de l'aviation.
LOA	Lettre d'accord.
MASPS	Spécification de performances minimales de systèmes avion.
MEL	Liste minimale d'équipements.
MNPS	Spécifications minimales de performances de navigation.
MTCD	Détection des conflits à moyen Terme.
NAT	Atlantique Nord.
NOTAM	Avis aux navigateurs aérien.
OACI	Organisation de l'aviation civile Internationale.
RA	Avis de résolution de conflit (ACAS).
RFL	Niveau de vol demandé.
RGCSF	Groupe d'experts sur l'examen de la notion générale d'espacement.
RNAV	Navigation de surface.
RNP	Qualité de navigation requise.
RPL	Plan de vol répétitif.
RTF	Radiotéléphonie.
RVSM	Minimum réduit de séparation verticale (de 300 m / 1 000 pieds entre le FL 290 et le FL410 inclus).
SARPs	Normes et pratiques recommandées.
SSEC	Correction d'erreur de source statique.
SSR	Radar secondaire de surveillance.
STCA	Avertissement de conflit à court Terme.
TA	Avis de circulation (ACAS).
TLS	Niveau de sécurité visé.
TSA	Zone de ségrégation temporaire.
TSE	Erreur globale du système.
TVE	Erreur verticale totale.
UIR	Région supérieure d'information de vol.
SAT	Région de Navigation Aérienne de l'Atlantique Sud de l'OACI.
VFR	Règles de vol à vue.
VSM	Minimum de séparation verticale.
WATRS	West Atlantic Route System (WATRS) (Système de routes de l'Atlantique Ouest).

LISTE DES TABLEAUX

Tableau III-1	Enveloppe Totale de vol RVSM.....	25
Tableau IV-1	L'attribution des niveaux de vol aux aéronefs civils.....	38
Tableau IV-2	Espacement entre aéronefs.....	53
Tableau IV-3	Phraséologie radiotéléphonique (RTF) entre contrôleurs.... et pilotes	62
Tableau IV-4	Exemple d'échange radiotéléphoniques (RTF).....	63
Tableau IV-5	Coordination entre organismes ATS.....	64
Tableau V-1	Adaptations à apporter aux systèmes automatisés, pour..... permettre l'application du RVSM	73

LISTE DES FIGURES

Figure	Titre	Page
I-1	-Limites de l'espace aérien inférieur contrôlé	7
I-2	-Limites de l'espace aérien supérieur contrôlé	8
I-3	-Organisation de l'espace aérien	8
I-4	-Espace aérien contrôlé	9
II-1	-L'intégration de RVSM en région AFI (état actuelle)	12
II-2	-Espace aérien RVSM AFI	13
II-3	-Tableau des niveaux de croisière applicables en espace aérien RVSM AFI	14
II-4	-Exemple d'espace aérien de transition	15
II-5	-Exemple d'espace aérien de transition	16
IV-1	-l'inscription d'aéronefs d'états dans le plan de vol	32
IV-2	-l'inscription des aéronefs homologués RVSM dans le plan de vol	33
IV-3	-l'inscription des aéronefs d'états non homologués RVSM dans le plan de vol	34
IV-4	-l'inscription des aéronefs d'états non homologués RVSM dans le plan de vol	34
IV-5	-Aperçu des exigences de planification des vols en milieu RVSM applicable aux exploitants	37
IV-6	-Transition des aéronefs homologués RVSM et des aéronefs d'Etat non homologués RVSM depuis l'espace aérien non RVSM vers l'espace aérien RVSM, lorsque l'espace aérien non RVSM se situe à l'est de l'espace aérien RVSM	42

IV-7	-Transition des aéronefs homologués RVSM et des aéronefs d'Etat non homologués RVSM depuis l'espace aérien non RVSM vers l'espace aérien RVSM, lorsque l'espace aérien non RVSM se situe à l'ouest de l'espace aérien RVSM.	42
IV-8	-Transition des aéronefs homologués RVSM et des aéronefs d'Etat non homologués RVSM depuis l'espace aérien RVSM vers l'espace aérien non RVSM, lorsque l'espace aérien non RVSM se situe à l'est de l'espace aérien RVSM	43
IV-9	-Transition des aéronefs homologués RVSM et des aéronefs d'Etat non homologués RVSM depuis l'espace aérien RVSM vers l'espace aérien non RVSM, lorsque l'espace aérien non RVSM se situe à l'ouest de l'espace aérien RVSM	43
IV-10	-Transition des aéronefs civils non homologués RVSM de l'espace aérien non RVSM vers l'espace aérien RVSM, lorsque les aéroports de départ et d'arrivée sont situés hors des limites latérales de l'espace aérien RVSM	44
IV-11	-Transition des aéronefs civils non homologués RVSM de l'espace aérien non RVSM vers l'espace aérien RVSM, lorsque l'aéroport de départ est situé hors des limites latérales de l'espace aérien RVSM et l'aéroport d'arrivée à l'intérieur des limites latérales de l'espace aérien RVSM.	45
IV-12	-Transition des aéronefs civils non homologués RVSM de l'espace aérien RVSM vers l'espace aérien non RVSM, lorsque l'aéroport de départ est situé à l'intérieur des limites latérales de l'espace aérien RVSM et l'aéroport d'arrivée hors des limites latérales de l'espace aérien RVSM.	46
IV-13	-Exemple d'un Système d'attribution de niveaux de vol d'urgence	52
IV-14	-Scénario dans lequel l'espace aérien non RVSM est adjacent à l'espace aérien RVSM et situé à l'est de celui-ci (ou au sud, lorsque des courants de trafic prédominants rendent nécessaire l'utilisation des niveaux de vol sur une base nord/sud, selon leur direction).	54
IV-15	- Points de compte rendu obligatoires sur les routes ATS à l'interface entre l'espace aérien RVSM et l'espace aérien non RVSM adjacent.	55
IV-16	- Points de compte rendu obligatoires sur les routes ATS à l'interface entre l'espace aérien RVSM et l'espace aérien de transition RVSM.	56
	- Points de compte rendu obligatoires dans l'espace aérien non	

IV-17	RVSM adjacent sur les routes ATS qui franchissent les limites latérales de l'espace aérien RVSM.	58
IV-18	- Route ATS unidirectionnelles avec espacement latéral entre l'espace aérien de transition RVSM et l'espace aérien non RVSM adjacent.	59
IV-19	-FLAS représentant l'interruption de l'utilisation des FL 310, 350 et 390 par les vols ouest-est dans une portion de l'espace aérien de transition RVSM.	60
V-1	- Schéma décisionnel de référence pour le traitement d'un plan de vol dans le contexte RVSM.	68
V-2	- Exemple d'un affichage radar utilisant la couleur pour distinguer les étiquettes radar des aéronefs non homologués RVSM	71
V-3	- Les aéronefs opérant depuis l'espace aérien non RVSM adjacent au FL 350 vers l'ouest sont établis au FL 340 ou FL 360 dans l'espace aérien de transition RVSM	78
V-4	- Les aéronefs opérant dans l'espace aérien de transition RVSM au FL 350 vers l'est sont établis au FL 330 ou FL 370 avant la limite avec l'espace aérien non RVSM adjacent.	78
V-5	- Routes ATS unidirectionnelles avec espacement latéral entre l'espace aérien de transition RVSM et l'espace aérien non RVSM adjacent.	79
V-6	- Route ATS unidirectionnelles avec espacement latéral dans l'espace aérien de transition RVSM.	80
V-7	- Tronçon de route unidirectionnelle avec espacement latéral sur une route ATS bidirectionnelle dans l'espace de transition RVSM.	80
V-8	- FLAS représentant l'interruption de l'utilisation des FL 310, 350, et 390 pour les vols ouest-est dans une partie de l'espace aérien de transition RVSM.	82
V-9	- Aéronefs évoluant en direction opposée au FL 310. Le FLAS interrompt le FL 310 pour le vol ouest-est dans une partie de l'espace aérien de transition RVSM.	82

RESUME

Français

Résumé: On a élaboré dans ce mémoire une étude sur l'application de la norme RVSM pour l'espace aérien de la région AFI, et par voie de conséquence on a déterminé les avantages de la séparation verticale réduite.

Pour appliquer cette norme il faut certaines exigences à remplir, pour opérer dans l'espace aérien RVSM comme il y a aussi des procédures à respecter surtout en cas d'anomalie, pour s'assurer d'une sécurité optimum en vol.

Anglais

Abstract: In this memory, we prepared a study on the application of standard RVSM for the airspace of AFI area, and consequently we determined the advantages of reduced vertical separation.

To apply this standard, we needs certain requirements to be filled, to operate in RVSM airspace, like there are also procedures to respect especially in the anomaly events, to ensure an optimum safety in flight.

Arabe

ملخص: حاولنا في هذا العمل دراسة تطبيق مبدأ التقليل الأقل للفوارق العمودية و هذا في منطقة إفريقيا و المحيط الهندي و الوقوف عند ايجابياته.
لتطبيق هذا المبدأ يجب توفر بعض المتطلبات و العمل بها في هذا المجال الجوي فقط كما أن هنالك بعض المناهج يجب تطبيقها خاصة في حالة الطوارئ و هذا لضمان الأمن الجوي.

INTRODUCTION GENERALE

Résumé: dans l'introduction générale nous présentons l'historique de la norme RVSM et les motifs du passage du CVSM vers RVSM, après des études de l'OACI à travers le monde pour une durée de plus de quarante ans.

Historique

Vers la fin des années 50, il a été reconnu que la précision des capteurs barométriques diminuant progressivement avec l'altitude, il était nécessaire d'augmenter le minimum de séparation verticale (VSM) de 1000 ft à partir d'un certain niveau de vol.

En 1960, un VSM de 2000 ft (600m) a été établi pour les aéronefs évoluant au-dessus du FL 290, à l'exception du cas où un accord régional de navigation aérienne spécifiait un niveau de vol inférieur pour l'application du VSM de 2000 ft. Le choix du FL 290 n'était pas tant le résultat d'une décision empirique, qu'une conséquence du plafond opérationnel des aéronefs de l'époque.

En 1966, ce niveau de passage a été établi au FL 290 dans le monde entier. En même temps, il est apparu que l'application d'un VSM réduit au-dessus du FL 290, sur une base régionale et dans des circonstances minutieusement définies, serait parfaitement possible dans un avenir relativement proche.

Il a donc été indiqué, dans les dispositions établies par l'OACI, qu'un VSM réduit pourrait être appliqué dans certaines conditions spécifiques, dans des portions désignées de l'espace aérien, sur la base d'accords régionaux de navigation aérienne.

Vers la fin des années 70, confrontée à l'augmentation du coût du carburant et à des demandes croissantes en faveur d'une efficacité accrue de l'exploitation de l'espace aérien disponible, l'OACI a lancé un vaste programme d'études de la faisabilité d'une réduction du VSM de 2000 ft au-dessus du FL 290, à un VSM de 1000 ft, identique à celui qui est utilisé au-dessous du FL 290.

Différentes études ont été menées durant toute la décennie suivante, sous l'égide de l'OACI en Europe, au Canada, au Japon et aux USA.

L'optique fondamentale de ce programme était de :

- ✚ déterminer la précision de maintien d'altitude des dispositifs altimétriques du parc aérien de l'époque.
- ✚ déterminer les origines des erreurs de maintien d'altitude.
- ✚ déterminer les niveaux de sécurité requis pour la mise en oeuvre de l'utilisation du minimum réduit de séparation verticale (RVSM) de 1000 ft, dans la bande d'altitude comprise entre les FL 290 à 410 inclus.
- ✚ définir une MASPS, relative au système altimétrique de bord et aux équipements de maintien d'altitude connexe, qui augmente les précisions de maintien d'altitude à un niveau compatible avec les exigences de sécurité du RVSM.

- ✚ déterminer si la mise en oeuvre et l'utilisation du RVSM à l'échelle mondiale était techniquement faisable, compte tenu de la nécessité prioritaire de respecter les normes de sécurité fixées.
- ✚ rentables.

Les résultats de ces études complètes ont montré que la réduction de la séparation verticale était à la fois sûre, rentable et faisable, et n'imposait pas d'exigences techniques excessives.

Il ressort également de ces études que les types d'aéronefs et les courants de trafic essentiellement unidirectionnels évoluant dans l'espace aérien où s'applique les spécifications minimales de performances de navigation (MNPS), dans l'Atlantique Nord (NAT), faisaient de la Région NAT l'espace idéal pour la première mise en application du RVSM.

La planification du RVSM dans la Région NAT a débuté en 1990. La première étape de la phase d'évaluation opérationnelle de l'application du RVSM de 1000 ft a commencé le 27 mars 1997, dans la bande d'altitude comprise entre les FL 330 et 370 inclus.

L'application du RVSM a été étendue, lors d'une deuxième étape, aux FL 310, 320, 380 et 390 en octobre 1998.

En Europe, il est apparu, d'entrée de jeu que la complexité de la structure des routes ATS sur le continent, la grande diversité des types d'aéronefs, la forte densité du trafic et le pourcentage élevé d'aéronefs en montée ou en descente constituerait un environnement plus complexe que celui de la Région de l'Atlantique Nord pour la mise en oeuvre du RVSM.

Donc, une priorité élevée a été donnée aux questions de sécurité qui ont fait l'objet d'études particulières. Il ressort de ces études que, sous réserve que les aéronefs soient conformes à la MASPS relative à l'altimétrie, le RVSM pouvait être appliqué également dans un environnement complexe (trafic dense, types d'aéronefs variés, structure de routes ATS complexe), sans compromettre les niveaux de sécurité requis, et qu'il procurerait un rapport avantage/coût positif.

Depuis le 24 janvier 2002, le RVSM est appliqué dans l'espace aérien européen et dans le corridor EUR/SAM entre les FL 290 et 410.

CHAPITRE I

ORGANISATION DE L'ESPACE AERIEN

Introduction.

I Division de l'espace aérien.

- I-1 Espace Aérien Contrôle.**
- I-2 Espace aérien non contrôlé.**
- I-3 Zone a statut particulier.**
- I-4 Division verticale de l'espace aérien.**

Résumé: ce chapitre est consacré à l'organisation et la division de l'espace aérien dans lequel nous définissons les concepts de cet espace pour localiser l'espace RVSM.

Introduction

Le nombre d'avions circulant dans le ciel étant devenu considérable, et compte tenu de la progression du trafic aérien mondialisé, il est primordial d'avoir une bonne gestion du trafic aérien, aux différentes échelles géographiques que sont les territoires nationaux, les zones aériennes mondiales et les continents de façon plus générale.

I Division de l'espace aérien

L'espace aérien est divisé en régions ou zones, dont lesquelles les services de la circulation aérienne sont spécifiés et différents, on peut divisé l'espace aérien sur la base des services rendus en deux types :

- ✚ Espace Aérien contrôlé.
- ✚ Espace Aérien non contrôlé.

I-1 Espace aérien contrôlé

Espace dans lequel un vol bénéficie des services rendus par l'organisme chargé de contrôle de l'espace dans lequel il est entré, pour le vol VFR les conditions VMC en espace contrôlé change selon que le vol s'effectue en dessous ou en dessus du niveau FL 100.

Un espace aérien n'est contrôlé que pendant les horaires de fonctionnement de l'organisme chargé d'y assurer le service de contrôle de la circulation aérienne, aux heures de fermeture de l'organisme de contrôle de l'espace aérien est non contrôlé, ce type d'espace comprend :

- ✓ Les régions de contrôle CTA.
- ✓ Les régions de contrôle terminale TMA.
- ✓ Les voies aériennes AWY.
- ✓ Les zones de contrôle CTR.
- ✓ Les régions supérieures de contrôle UTA.

I-1-1 Les régions de contrôle (CTA)

Sont déterminées de manière à englober un espace aérien suffisant pour contenir les trajectoires des aéronefs en régime de vol IFR et au profit desquelles on juge nécessaire d'exercer la fonction contrôle, leurs limites géographiques sont fixées par arrêté de ministère des travaux publics de transport et du tourisme.

I-1-1-1 Les régions de contrôle terminale (TMA)

Situées au carrefour des voies aériennes et au dessus d'un ou plusieurs aérodromes importants, les TMA peuvent être un espace contenant des trajectoires d'attente et d'approche aux instruments c'est la TMA 1, et dans les autres cas c'est TMA 2.

I-1-1-2 Les voies aériennes (AWY)

Elles résultent de la nécessité d'exécuter la fonction de contrôle sur les itinéraires aériens à grande distance, elles se présentent sous la forme de corridors (routes) équipée d'aide à la navigation, la largeur des voies aériennes est fixée à 10NM (5 NM de part et d'autre de l'axe qui les oriente), la limite supérieure des AWY est fixée au FL195 et leurs plancher est variable en fonction des reliefs.

Désignation des AWY :

Les AWY sont désignées par une couleur suivie d'un numéro d'identification.

A - Ambre (Amber).

B - Bleue (Blue).

G - Verte (Green).

R - Rouge (Red).

W- Blanche (White).

Les AWY « A » et « B » ont une orientation générale Nord / Sud.

Les AWY « G » et « R » ont une orientation générale Est / West.

Les AWY « W » sont voies aériennes saisonnières.

I-1-2 Zones de contrôle (CTR)

C'est un espace aérien contrôlé dont ces limites latérales doivent englobées les portions d'espace aérien contenant les trajectoires des aéronefs à l'arrivée et au départ, si ces trajectoires ne sont pas utilisés à l'intérieure d'une région de contrôle CTA.

La CTR s'étend en projection horizontale jusqu'au 5 NM au moins du centre d'un ou des aérodromes intéressants, et dans toutes les directions d'approche possibles.

Les zones de contrôle CTR partant du sol et :

- ✚ Lorsqu'une zone de contrôle est située à l'intérieure des limites latérales d'une région de contrôle CTA, elle s'élève au moins jusqu'à la limite supérieure de la région de contrôle.
- ✚ Lorsqu'une zone de contrôle est située dans une région d'information de vol (FIR), une limite supérieure lui est fixée.

Remarque01 : « Aéroport contrôlé » n'implique pas nécessairement l'existence d'une zone de contrôle.

I-1-3 Région supérieure de contrôle (UTA)

A fin de limité le nombre de régions de contrôle que les aéronefs volant à haute altitude aurait à traverser, il a été crée une région de contrôle supérieure englobant tout l'espace aérien supérieur, l'UTA ayant pour base le niveau FL245, et pour sommet le FL 460.

Remarque 02: dans ce type d'espace nous n'avant pas des vois aériens AWY.

I-2 Espace aérien non contrôlé

Les espaces aériens non contrôlés sont des espaces de trafic moindre, où l'intervention des services de la circulation aérienne est limité à l'information et l'alerte, il se divise en :

- Région d'information de vol **F.I.R.**
- Région supérieure d'information de vol **U.I.R.**
- Route à service consultatif **A.D.R.**
- Route supérieure à service consultatif **A.D.R.S.**

I-2-1 Région d'information de vol (F.I.R)

Régions dans lesquelles les services d'information de vol sont assurés, leurs limites géographiques sont déterminées en fonction des caractéristiques de portée du moyen de liaison au sol, ils sont généralement adjacents.

I-2-2 Région supérieur d'information de vol (U.I.R)

Elle a été créée à fin de limiter le nombre de régions d'information de vol (**F.I.R**) que les aéronefs volant à très grande altitude aurait à traversées.
Une région supérieure d'information de vol (**U.I.R**) englobe l'espace aérien située à l'intérieure des limites latérales d'un certain nombre de **F.I.R**.

I-2-3 Routes aériennes à service consultatif (A.D.R)

Il existe à l'intérieure des espaces non contrôlés des itinéraires aériens au long desquelles la densité de trafic est suffisante pour justifiée une fonction d'information de vol approfondie, cette fonction particulière d'information de vol est remplie par un service consultatif de la circulation aérienne à fin d'assurer l'espacement des aéronefs volants conformément au plan de vol **IFR**.

I-2-4 Routes supérieur à service consultatif (A.D.R.S)

Ce sont des routes à services consultatifs situées dans l'espace aérien supérieur, elle sont définis par leur seul axe (comme **A.D.R**) et sont considérées par le **CCR** comme des voies aériennes à l'intérieur des **UIR**.

I-3 Zones à statut particulier

Ce sont des espaces aériens réservés, en fonction d'utilisation spéciale et des besoins de la défense nationale, à certaines catégories de manœuvre à savoir :

- Des espaces à procédure par réacteur : ce sont des espaces conçues pour le décollage et l'atterrissage des avions militaires.
- Des volumes propres d'aérodrome.
- Des secteurs de descente.
- Des couloirs de raccordement.
- Des zones réservées d'aérodrome.
- D'autres zones réglementées, tel que :
 - Zone d'entraînement au VSV.
 - Zone de tir et de parachutage.

Pour cela, il existe pratiquement trois types de zones à statuts particuliers, zones dangereuse, réglementaire et interdite.

La zone dangereuse implique un degré minimal de réglementation, tandis que la zone interdite constitue la forme la plus stricte, on notera toute fois que cette définition ne s'applique qu'à l'espace aérien situé au dessus du territoire d'un état, dans les régions qui ne sont soumises à aucun droit de souveraineté (haute mer) seules les zones dangereuses peuvent être établies par l'organisme responsable des activités qui motivent leur établissement.

I-3-1 Zones interdites

L'établissement d'une zone interdite devrait être soumis à des conditions particulièrement strictes, car l'usage de la portion d'espace aérien englobées par la zone interdite sont – comme son nom l'indique – absolument interdite aux aéronefs, la pratique générale consiste donc à n'établir ce type de zones que pour protéger des installations importantes d'un état, les complexes industriels critiques dont les dommages qu'entraîne un accident d'avion risquerai de prendre des proportions catastrophiques (centrale nucléaire) ou installation particulière sensible qui sont indispensables pour garantir la sécurité du pays .

On les identifie par une lettre « P » suivie d'un numéro.

Exemple : DAP 51 A/Oussera.

I-3-2 Zones réglementées

Ce sont des zones définies au dessus du territoire ou des eaux territoriales d'un état, le vol des aéronefs y est subordonné à certaines conditions spécifiées qui peuvent aller jusqu'à l'interdiction de pénétration .

Une zone réglementées protège les activités militaires et peut être perméable à l'aviation civile, un processus de coordination doit être établi dans ce cas entre les

organismes militaires et civils intéressés, alors que l'aéronef est sous la responsabilité du gestionnaire de cette zone.

On les identifiés par une lettre « **R** » suivie d'un numéro de la zone.

Exemple : DAR 49 :Bousfer.

I-3-3 Zones dangereuses

Certaines zones ont un caractère particulièrement dangereux pour la navigation aérienne au vu de l'activité qui s'y déroule. La traversée d'une zone dangereuse réclame une vigilance accrue du pilote et dans certains cas il est souhaitable de l'éviter lorsqu'elle est active.

Les zones dangereuses en espace supérieur ne sont pas gérées de la même façon qu'en espace inférieur.

Dans les lettres d'accord avec les organismes militaires, il est précisé que pendant les créneaux d'horaires d'activité, ces zones sont imperméable au trafic civile même si dans les règles de l'air rien n'interdit d'y pénétrés.

On les identifie par une lettre **D**, suivie d'un numéro de la zone.

Exemple : DAD 74 :TAFARAOUI: (Entraînement ou pilotage: voltige vrille).

I-4 Division verticale de l'espace aérien

En fonction de ce qu'on a déjà vu l'espace aérien est devisé en deux étages bien distincts :

I-4-1 Espace aérien inférieur

- Il va de la surface de la terre jusqu'au niveau FL245 inclus – voir la **figure I.1**.

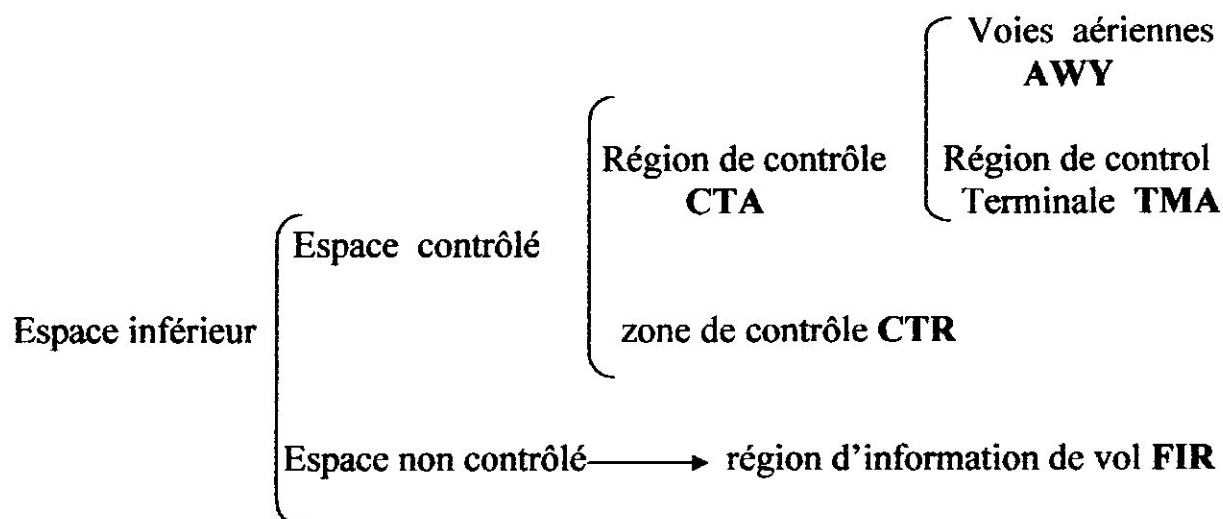


Figure I.1 : Limites de l'espace aérien inférieur contrôlé

I-4-2 Espace aérien supérieur

- Il va du niveau FL245 sans limitation de plafond – voir les figures I.2. 3 et 4

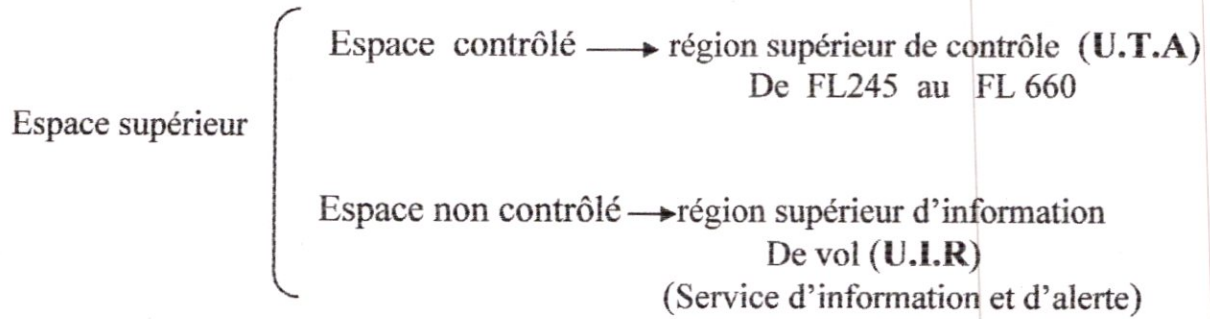


Figure I.2 : Limites de l'espace aérien supérieur contrôlé

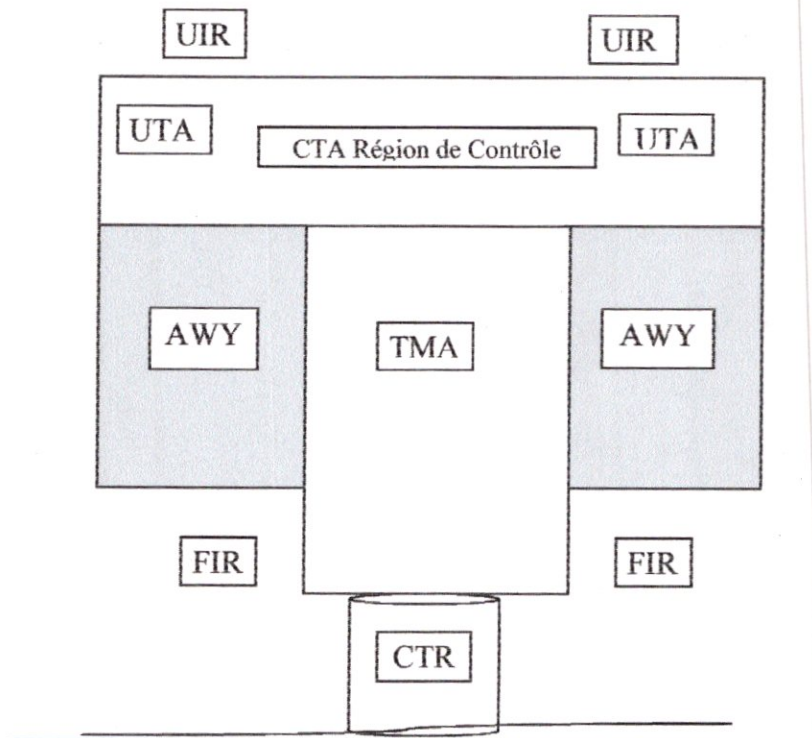


Figure I.3 : Organisation de l'espace aérien

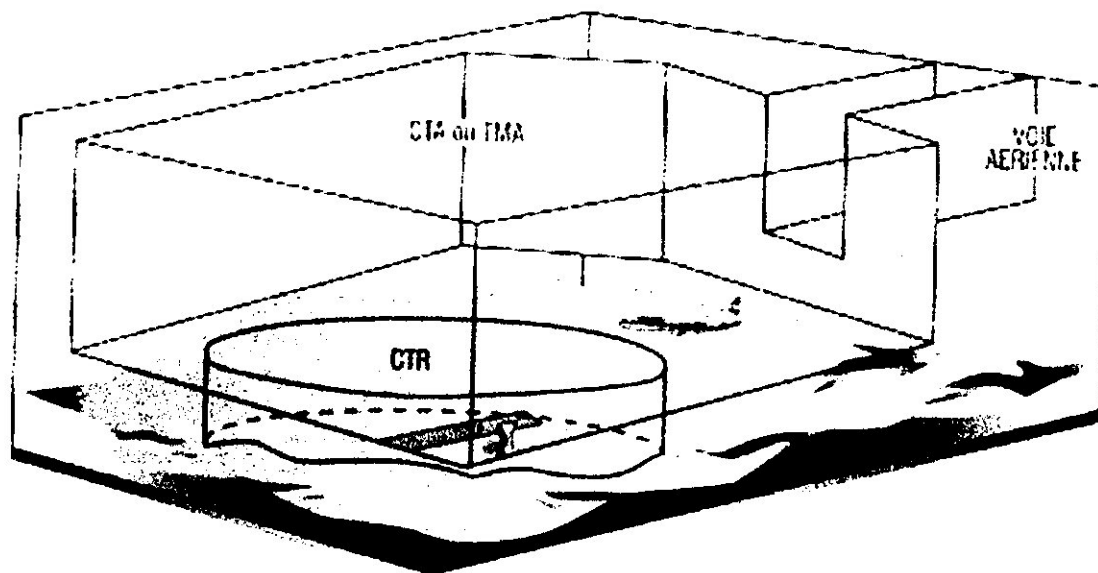


Figure I.4 : Espace aérien contrôlé

CHAPITRE II

DESCRIPTION DE L'ESPACE RVSM DANS LA REGION AFI

- II-1 Introduction du RVSM dans la Région AFI.**
- II-2 Espace aérien RVSM AFI.**
- II-3 Espace aérien de transition RVSM.**
- II-4 Tableau OACI des niveaux de croisière applicables à l'espace aérien RVSM AFI.**
- II-5 Service fourni aux aéronefs d'état non homologués RVSM.**
- II-6 Opérations de vol dans l'espace aérien RVSM AFI.**

Résumé : Dans ce chapitre on définit la notion de l'espace aérien RVSM AFI et les niveaux de croisière applicable dont la norme RVSM.

II-1 Introduction du RVSM dans la Région AFI

Lors de sa treizième réunion tenue du 25 au 29 juin 2001 à Sal au Cap Vert, le Groupe de planification et de mise en œuvre en Région Afrique et Océan Indien (APIRG) stipulait dans sa conclusion 13/85 que «le RVSM soit mis en œuvre dans la Région AFI simultanément avec ou dès que possible après sa mise en œuvre en Région EUR, et initialement entre les FL 350 et 390 ».

En juin 2003, à sa quatorzième réunion tenue à Yaoundé au Cameroun, le même groupe donnait dans sa conclusion 14/21 des indications précises sur la procédure de mise en œuvre du RVSM dans la Région AFI.

Ladite conclusion stipulait que :

« Les Etats fassent tout leur possible pour mettre en œuvre le RVSM dans les espaces aériens sélectionnés, comme prévu à la date du cycle AIRAC du 20 janvier 2005 voisin à la Région CAR/SAM ».

– Etat actuel de la mise en oeuvre du RVSM dans le monde :

a)réalisé :

- Région NAT	Mars 1997
- Région du Pacifique	Février 2000
- WATRS	Novembre 2001
- Asie du Sud-est	Novembre 2001
- Europe (41 États)	Janvier 2002
- Corridor EUR/SAM	Janvier 2002
- Espace aérien du Nord canadien	Avril 2002
- Moyen-Orient	Novembre 2003

b) Planifié pour une mise en oeuvre le 20 janvier 2005 :

- SRVSM Canada
- DRVSM (U.S.A)
- MRVSM (Mexique)
- Région CAR / SAM
- Région AFI
- Région Japon/Corée

II-2 Espace aérien RVSM AFI

Le RVSM est applicable dans le volume d'espace aérien compris entre les niveaux de vol FL 290 et FL 410 inclus, dans les limites latérales des Régions supérieures d'information de vol (UIR) suivantes :

ACCRA, ADDIS ABABA, ALGER, ANTANANARIVO, BEIRA, BLOEMFONTEIN, BRAZZAVILLE, BUJUMBURA, CANARIES, CAP TOWN, CASABLANCA, DAKAR OCÉANIQUE, DAKAR TERRESTRE, DAR ES SALAM, DURBAN, ENTEBE, GABORONE, HARARE, JOHANNESBURG, KANO, KARTHOUM, KIGALI, KINSHASA, LE CAIRE, LILONGWE, LUANDA, LUSAKA, MAURICE, MOGADISCIO, N'DJAMENA, NAIROBI, NIAMEY, PORT ELISABETH, ROBERTS, SAL OCÉANIQUE, SEYCHELLES, TRIPOLI, TUNIS, WINDHOEK.

Le volume d'espace ainsi défini est dénommé « Espace aérien RVSM AFI ». (Voir Figure II-2)

II-3 Espace aérien de transition RVSM

L'espace aérien de transition RVSM est une portion d'espace aérien RVSM, adjacente à un volume d'espace aérien où le RVSM n'est pas applicable et à l'intérieur de laquelle les tâches de transition, associées à l'application d'un minimum de séparation verticale de 300 m (1000ft) dans l'espace aérien RVSM, seront effectuées.

Les volumes d'espace aérien de transition RVSM, en Région AFI seront définis et publiés par les autorités compétentes dans les FIR/UIR concernées.

Des exemples d'espace aérien de transition RVSM sont illustrés par les figures II-3 et II-4.

II-4 Tableau OACI des niveaux de croisière applicables à l'espace aérien RVSM AFI

Dans le cadre de la mise en œuvre du RVSM en Région AFI, les niveaux de croisière dans l'espace aérien AFI seront organisés conformément au Tableau des niveaux de croisière figurant à l'Annexe 2 de l'OACI.

Les niveaux de croisière selon le sens du vol à l'intérieur de la Région AFI, tels qu'ils seront applicables comme suite à la mise en œuvre du RVSM, sont représentés dans la figure II-3.

L'application du tableau OACI des niveaux de croisière dans un environnement RVSM, inverse le sens de vol aux FL310, FL350 et FL390.

Ces niveaux de vol sont en effet des niveaux de croisière ouest-est en milieu RVSM, alors qu'ils sont des niveaux de vol est-ouest en milieu non RVSM (Voir les figures II-4 et II-5).

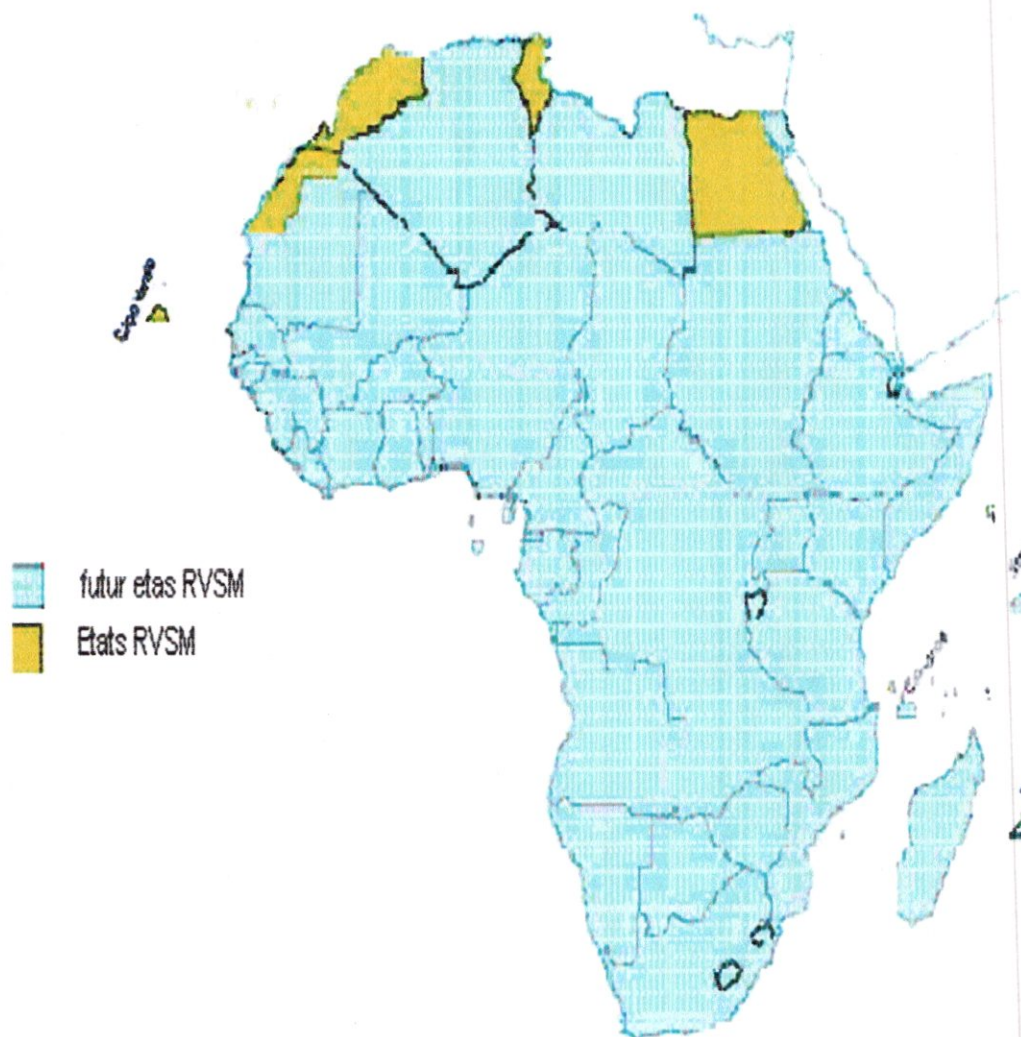


Figure II-1 : L'intégration de la norme RVSM en région AFI (état actuel)

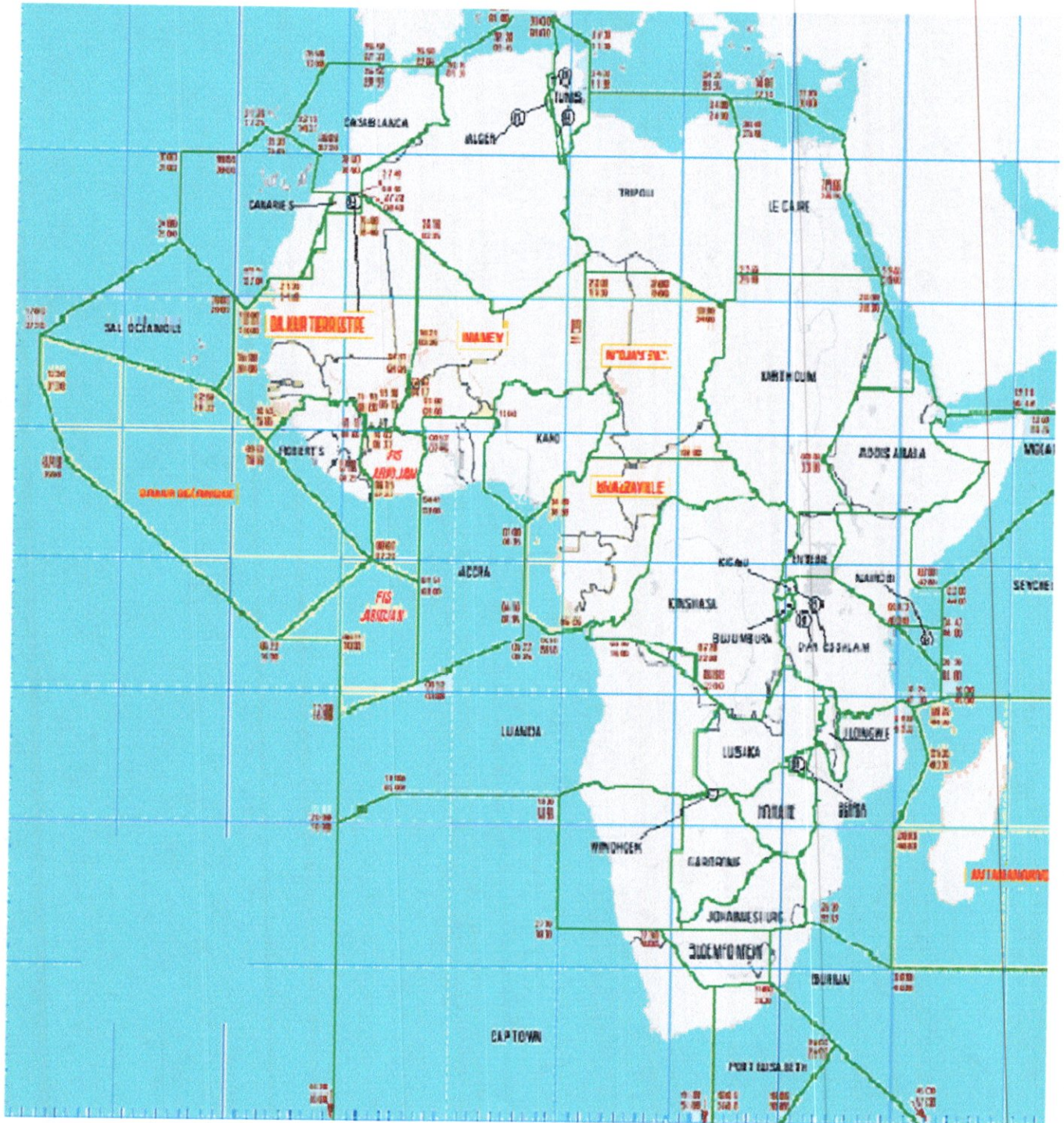


Figure II-2 : Espace aérien RVSM AFI

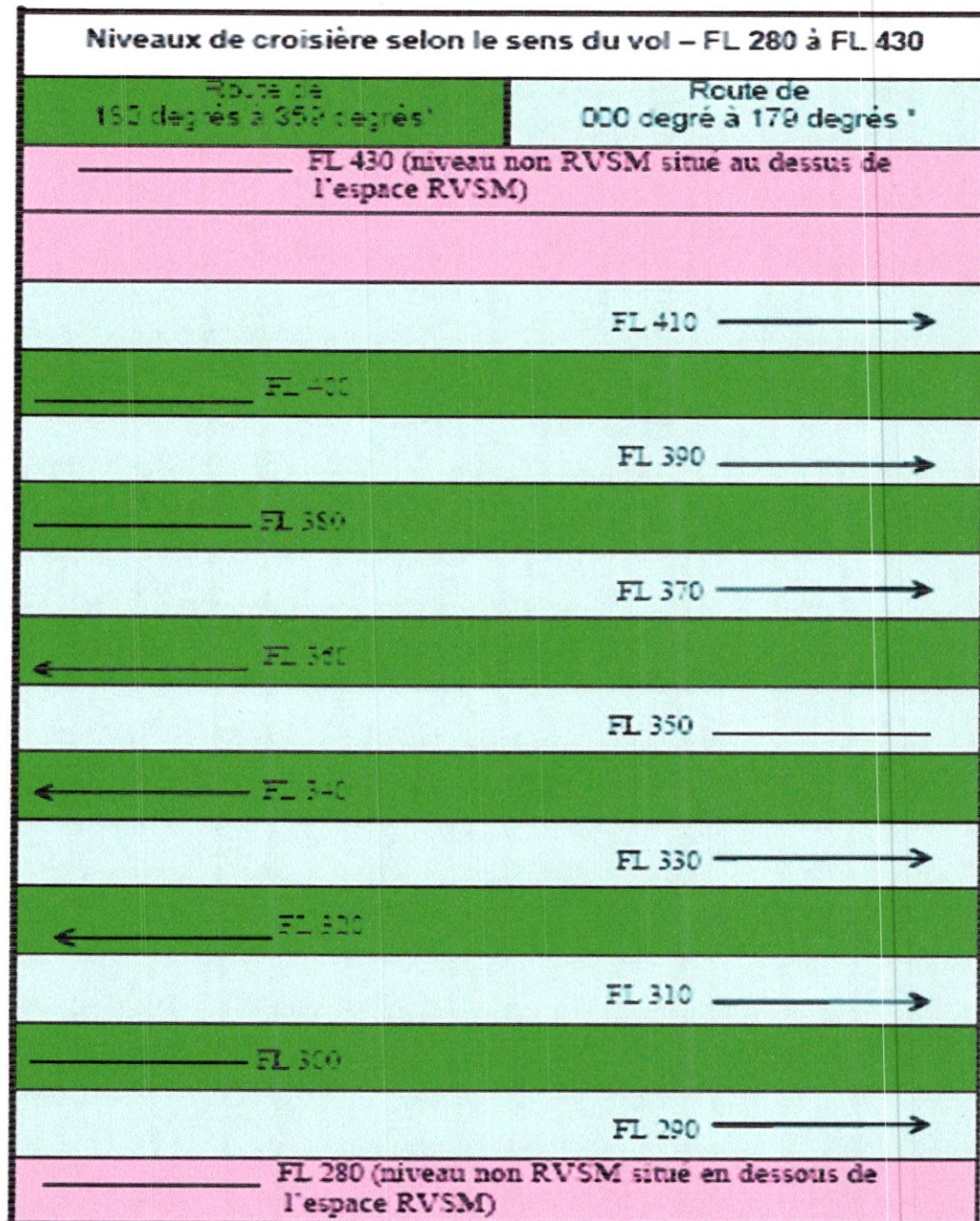


Figure II-3 : Niveaux de croisières applicables en espace aérien RVSM AFI

Le scénario sera identique lorsque l'espace aérien non-RVSM est adjacent à l'espace aérien RVSM, se situe au Sud et les courants de trafic prédominants rendent nécessaire l'utilisation de niveaux de vol sur une base nord/sud, selon la direction des vols.

L'espace aérien non-RVSM est adjacent à l'espace aérien RVSM et se situe à l'Est* de celui-ci.

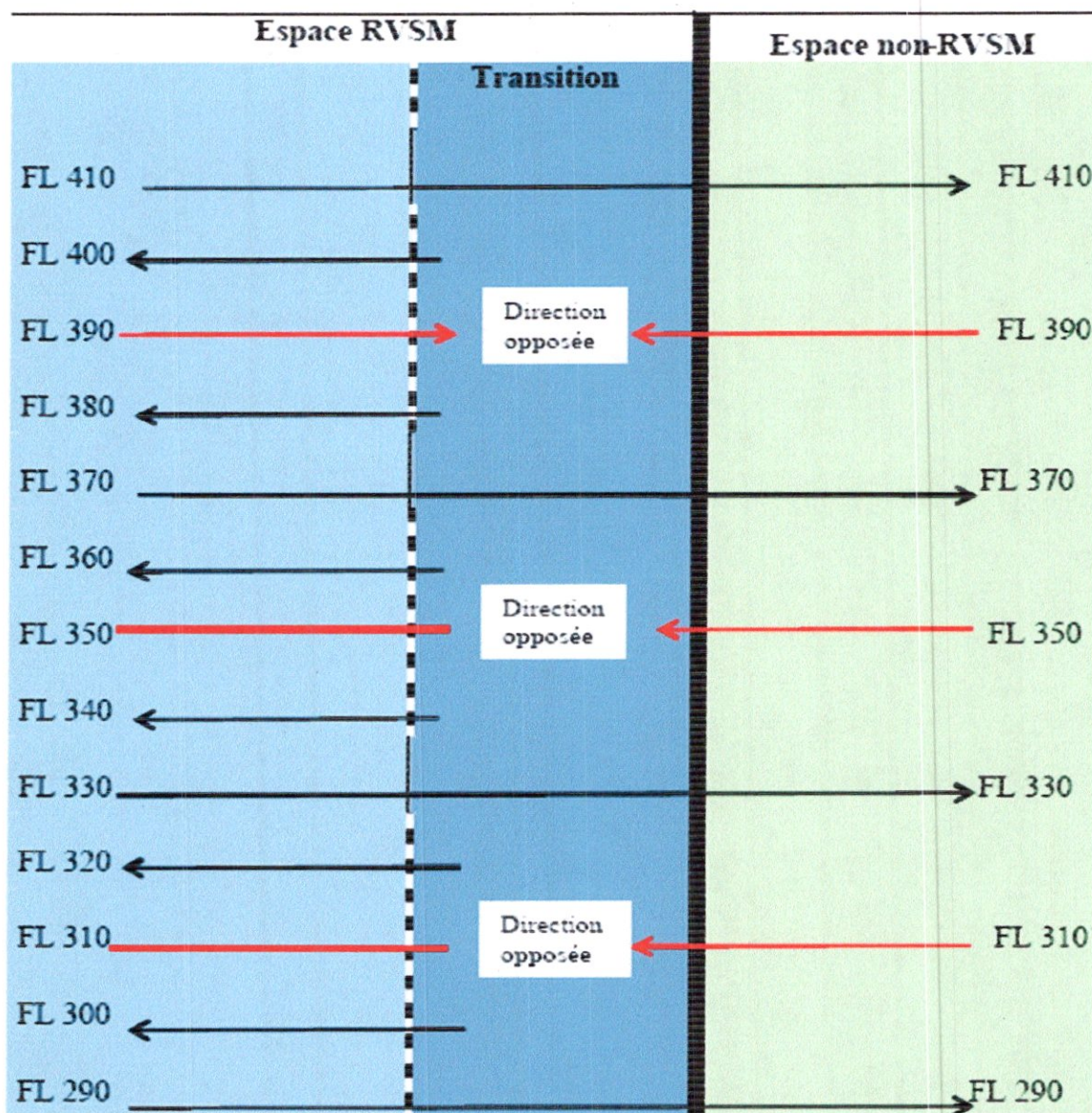


Figure II-4: Exemple d'espace aérien de transition RVSM

Le scénario sera identique lorsque l'espace aérien non RVSM est adjacent à l'espace aérien RVSM, se situe au Nord et les courants de trafic prédominants rendent nécessaire l'utilisation de niveaux de vol sur une base nord/sud, selon la direction des vols.

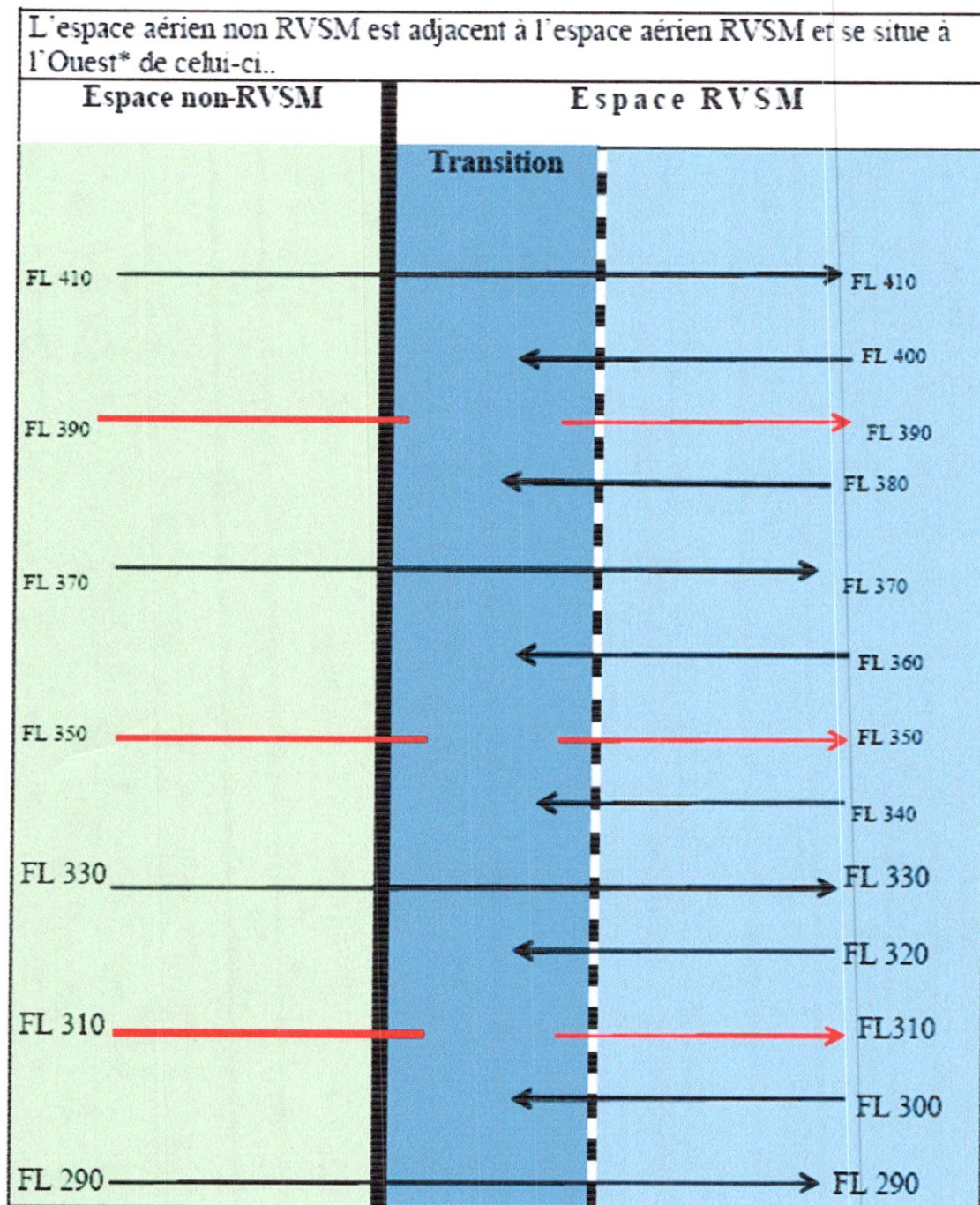


Figure II-5 : Exemple d'espace aérien de transition RVSM

Le scénario sera identique lorsque l'espace aérien non RVSM est adjacent à l'espace aérien RVSM, se situe au Nord et les courants de trafic prédominants rendent nécessaire l'utilisation de niveaux de vol sur une base nord/sud, selon la direction des vols.

II-5 Service fourni aux aéronefs d'états non homologués RVSM

Étant donné qu'il est matériellement impossible d'adapter la plupart des aéronefs tactiques militaires (limitations inhérentes à la conception des aéronefs) pour les mettre en conformité avec la MASPS relative au RVSM, les aéronefs d'État seront exemptés de l'obligation d'être homologués RVSM pour opérer dans l'espace aérien RVSM AFI. Toutefois, il est vivement conseillé aux États d'adapter, dans toute la mesure possible, leurs aéronefs d'État, en particulier ceux qui opèrent en CAG. Ces aéronefs opéreront soit en COM, soit en CAG dans l'espace aérien RVSM AFI.

Lorsqu'ils évolueront dans l'espace aérien RVSM AFI, les aéronefs d'État non homologués RVSM opérant en CAG se verront appliquer un minimum de séparation verticale de 600 m (2 000ft) par rapport à tous les autres vols IFR. Si l'on escompte que le nombre d'aéronefs d'État non homologués RVSM opérant en CAG dans l'espace aérien RVSM AFI sera très limité, les incidences de la gestion de ce type de vol sur la charge de travail des contrôleurs ne doivent pas être sous-estimées.

L'obligation dans laquelle se trouve l'ATC de prendre en charge les aéronefs d'État non homologués RVSM dans l'espace aérien RVSM AFI impose d'importantes considérations opérationnelles. Plusieurs simulations en temps réel effectuées en Europe confirment l'augmentation importante de la charge de travail des contrôleurs qui résulte de la nécessité d'appliquer, dans un même volume d'espace aérien, deux minima de séparation verticale (VSM) différents, à savoir :

- ↓ 300 m (1 000ft) : entre deux aéronefs homologués RVSM opérant en CAG, ou
- ↓ 600 m (2 000ft) : entre deux aéronefs opérant en CAG, lorsque :
 - l'un des deux aéronefs concernés n'est pas homologué RVSM, ou
 - les deux aéronefs ne sont pas homologués RVSM.

Il est donc très important que les contrôleurs soient au fait, en permanence, du statut d'homologation RVSM de tous les aéronefs évoluant dans les limites ou à proximité immédiate de l'espace aérien RVSM.

Alors, des critères opérationnels applicables aux systèmes ATS et des procédures ATC a été définis pour l'espace aérien RVSM.

II-6 Opérations de vol dans l'espace aérien RVSM AFI

A l'exception de l'espace aérien désigné où des tâches de transition RVSM sont effectuées, seuls les aéronefs homologués RVSM et les aéronefs d'État non homologués RVSM sont autorisés à opérer dans l'espace aérien RVSM AFI.

A l'exception des aéronefs d'État opérant en COM, les vols suivent les règles IFR s'ils sont effectués dans les limites ou au-dessus de l'espace aérien RVSM AFI.

L'organisation des niveaux de croisière dans l'espace aérien RVSM AFI, n'interdit pas l'établissement de routes ATS unidirectionnelles là où elles sont jugées nécessaires.

En outre, il convient de noter qu'à l'intérieur de l'espace aérien RVSM AFI, tous les niveaux de croisière peuvent être assignés par l'ATC aux aéronefs homologués RVSM ou non, indifféremment, à condition que soit appliqué le minimum de séparation verticale en vigueur.

CHAPITRE III

HOMOLOGATION OPERATIONNELLE PAR LES ETATS

- III-1 Généralités.**
- III-2 Processus d'homologation des Etats.**
- III-3 Performances RVSM.**
- III-4 Eléments devant figurer dans une demande d'homologation RVSM formulée par un exploitant.**
- III-5 Classification des Aéronefs en Groupes.**
- III-6 Enveloppes de vol.**
- III-7 Programme de formation, pratiques et procédures d'exploitation.**
- III-8 Délivrance d'une homologation RVSM.**
- III-9 Suspension ou révocation d'une homologation en vue de l'exploitation.**
- III-10 Dispositions relatives à la surveillance des aéronefs.**
- III-11 Base de données des homologations des Etats.**

Résumé: Le troisième chapitre comprend l'homologation RVSM des états et des aéronefs ainsi, les différentes exigences qui doivent être remplies par l'exploitant pour opérer dans l'espace RVSM

III-1 Généralités

L'espace aérien où le RVSM est appliqué devrait être considéré comme un espace aérien à qualifications spéciales. Il sera nécessaire que le (les) type(s) spécifique(s) d'aéronefs que l'exploitant souhaite utiliser soient homologué(s) par l'autorité responsable avant que cet exploitant effectue des vols dans l'espace aérien RVSM.

En plus, lorsque les opérations dans un espace aérien spécifié exigent l'homologation conformément à l'Accord Régional de Navigation de l'OACI, une homologation d'exploitation sera nécessaire, alors, tout type d'aéronefs qu'un exploitant souhaite utiliser dans l'espace aérien RVSM devrait avoir obtenu de l'autorité responsable l'homologation de navigabilité.

III-2 Processus d'homologation des Etats

A partir de la date convenue de mise en oeuvre du RVSM dans l'espace aérien AFI, les exploitants qui prévoient d'effectuer des vols à l'intérieur de l'espace aérien RVSM notifié solliciteront une homologation RVSM à l'administration compétente de l'Etat dans lequel l'exploitant est basé, ou de l'Etat dans lequel l'aéronef est immatriculé.

S'il incombe principalement à l'exploitant d'aéronefs d'obtenir l'autorisation nécessaire, les administrations aéronautiques nationales doivent lancer les procédures nécessaires pour faire connaître la nécessité d'obtenir ces homologations, et les moyens d'une telle obtention.

Les administrations aéronautiques nationales devraient d'autre part contrôler régulièrement les autorisations qu'ils ont accordées, en tenir la liste à jour, et veiller à ce que les données pertinentes soient transmises à la base centrale de données désignée.

III-3 Performances RVSM

Les normes de navigabilités sont basées sur la variation de l'Erreur du système Altimétrique (ASE) et le contrôle automatique de l'altitude.

III-3-1 Enveloppes de vol RVSM

Pour raisons d'homologation RVSM, l'enveloppe de vol RVSM constituée de deux parties : l'enveloppe de Base de planification de vol RVSM et l'enveloppe Complète de planification de vol RVSM (qu'on appelle enveloppe de Base et enveloppe Complète respectivement).

III-3-2 Erreur dans les Systèmes Altimétriques

Il est nécessaire de déterminer la valeur de la ASE moyenne qui peut être influencée par les facteurs suivants :

- Variation d'unité à unité dans les équipements électroniques des aéronefs.
- Effet des conditions de l'environnement dans lesquelles l'exploitation se fait sur les équipements électroniques des aéronefs.
- Variation d'aéronef à aéronef au niveau de l'erreur à source statique.
- Effet des conditions dans lesquelles s'effectue le vol sur l'erreur à source statique.

Les critères qu'il faut remplir pour l'enveloppe de Base sont :

- Au point de l'enveloppe où la moyenne ASE atteint sa plus haute valeur absolue, cette valeur ne devrait pas dépasser 25m (80ft) ;
- Au point de l'enveloppe où la valeur absolue de l'ASE moyenne plus trois déviations standard de l'ASE atteint sa plus haute valeur absolue, celle-ci ne devrait pas dépasser 60m (200ft).

Les critères qu'il faut remplir pour l'enveloppe Complète sont :

- Au pire point de l'enveloppe Complète où l'ASE moyenne atteint sa plus haute valeur absolue, la valeur absolue ne devrait pas dépasser 37m (120ft).
- Au point de l'enveloppe complète où l'ASE moyenne plus trois déviations standard de l'ASE atteint sa plus haute valeur absolue, cette dernière ne devrait pas dépasser 75 m (245ft).
- Lorsque c'est nécessaire, en vue d'obtenir l'homologation RVSM pour un groupe d'aéronefs, une limitation d'exploitation pourrait être instituée pour empêcher les aéronefs d'effectuer des vols RVSM dans les parties de l'enveloppe Complète lorsque la valeur absolue de l'ASE moyenne plus trois déviations standard de l'ASE dépasse 37 m (120ft) et /ou la valeur absolue de l'ASE moyenne plus trois déviations standard de l'ASE dépassent 75 m (245ft). Quand une telle restriction est établie, elle devrait être identifiée dans les données transmises pour soutenir la demande d'homologation, et expliquée en détail dans les manuels appropriés d'exploitation des aéronefs.

Les types d'aéronefs dont les demandes de Certificat de Type ont été introduites après le 1^{er} janvier 1997 doivent remplir les critères établis pour l'enveloppe de Base dans l'enveloppe Complète RVSM.

III-4 Eléments devant figurer dans une demande d'homologation RVSM formulée par un exploitant

III-4-1 Equipement pour les Exploitations RVSM

La composition de l'équipement minimal est la suivante :

Deux systèmes indépendants de mesurage d'altitude.

Il sera nécessaire que chaque système soit composé des éléments suivants :

- ❖ Source/système statique dédoublé(e), ayant une protection de glace s'il (si elle) est situé (e) dans les zones où il neige ;
- ❖ Equipement servant à mesurer la pression statique détectée par la source statique, la convertissant en altitude pression et affichant l'altitude pression à l'équipage de conduite ;
- ❖ Equipement servant à fournir un signal à code chiffré correspondant à l'altitude pression affichée, à des fins de compte rendu automatique de pression ;
- ❖ Correction des erreurs à source statique (SSEC), si elle est nécessaire pour que soient remplis les critères de performance ;
- ❖ Des signaux portant des références à une altitude sélectionnée par le pilote pour le contrôle et alerte automatiques. Il sera nécessaire que ces signaux soient tirés d'un système de mesurage d'altitude.

Un transpondeur du radar secondaire de surveillance ayant un système de compte rendu d'altitude qui peut être connecté au système de mesure d'altitude utilisé pour le maintien de la hauteur.

- Un système d'Alerte d'altitude.
 - Un système de contrôle automatique d'altitude.
- Altimétrie.

Composition du système : le système altimétrique d'un aéronef comprend tous les éléments impliqués dans le processus d'échantillonnage de la pression statique du courant libre et sa conversion en produit de l'altitude pression. Les éléments du système altimétrique se classent en deux groupes principaux :

- Aéronef plus sources statiques
- Equipement électronique et/ ou instruments des aéronefs

Produits du système altimétrique : les produits suivants du système altimétrique sont significatifs pour les exploitations RVSM :

- Altitude pression (corrigée par le Baromètre) pour affichage
- Données du compte rendu d'altitude pression

- Altitude pression ou déviation de l'altitude pression pour un dispositif de contrôle automatique d'altitude.

Limites du système : le Manuel de vol de l'Aéronef devrait inclure une déclaration de respect des conditions requises (ou des éléments indicatifs équivalents) en citant le Bulletin de Service applicable ou les normes de construction de l'aéronef.

En plus, la déclaration suivante devrait être incluse : « l'Homologation de navigabilité seule n'autorise pas les vols dans l'espace aérien pour lequel une Homologation d'exploitation RVSM est requise par un Accord de navigation Régionale de l'OACI ».

Il sera nécessaire que les aspects non – conformes des systèmes installés et toute autres limites soient identifiés dans l'amendement ou le supplément du Manuel de Vol d'Aéronef approuvé, et dans le Manuel d'Exploitations applicable et approuvé.

Par exemple :

Les systèmes altimétriques non - conformes, par exemple l'altimètre secondaire,
Les modes non – conformes du pilote automatique, par exemple l'attente d'altitude, sélection d'altitude.

Limite du Poids ;

Limite du mach ;

Limite d'Altitude

III-4-2 Documents de navigabilité

L'obtention d'une homologation de navigabilité RVSM est un processus à deux phases qui pourrait impliquer plus d'une autorité.

III-4-2 -1 Pour la première phase :

- ✦ Lorsqu'il s'agit d'un aéronef de construction neuve, le constructeur dudit aéronef développe et dépose auprès de l'autorité responsable de l'Etat de construction, les données de performance et d'analyse qui accompagnent l'homologation de navigabilité RVSM d'une norme de construction définie.

Les données seront complétées par les manuels de maintenance et de réparation donnant les instructions associées du maintien de navigabilité.

Le respect des critères RVSM sera précisé dans le manuel de Vol de l'Aéronef qui inclut la référence aux normes de construction applicable, les conditions et limites associées.

L'homologation par l'autorité responsable, et , si c'est le cas, la validation de cette homologation par d'autres autorités, indique l'acceptation des aéronefs de construction neuve, confirmant qu'ils sont de type et de normes de construction qui remplissent les critères de navigabilité RVSM.

Lorsqu'il s'agit d'un aéronef déjà en service, le constructeur de l'aéronef (ou un organisme de modèle agréé), soumet à l'autorité responsable, soit dans l'Etat de construction ou l'Etat d'enregistrement de l'aéronef, les données de performance et d'analyse qui soutient l'homologation de navigabilité d'une norme de construction définie. Les données seront complétées par le Bulletin de Service, ou son équivalent, qui identifie le travail à faire en vue de réaliser la norme de construction, les instructions du maintien de la navigabilité, et un amendement au Manuel de Vol de l'Aéronef précisant les conditions et les limites associées. L'homologation par l'autorité responsable et, si c'est le cas, la validation de cette homologation par d'autres autorités, indique l'acceptation de ce type d'aéronef ainsi que ses normes de construction comme remplissant les critères de navigabilité RVSM.

La combinaison des données performance et d'analyse, le (s) Bulletin (s) de Service ou l'équivalent, les instructions de maintien de la navigabilité, et les amendements et suppléments approuvés pour le Manuel de Vol des Aéronefs est connue comme l'ensemble des données d'homologation.

III-4-2-2 deuxième phase :

Un exploitant d'aéronef pourrait demander à l'autorité responsable de l'Etat d'enregistrement de l'aéronef l'homologation de navigabilité d'un aéronef spécifique.

Il sera nécessaire que la demande soit soutenue par des preuves qui confirment que l'aéronef spécifique en question a été inspecté et, si nécessaire, modifié conformément aux Bulletins de service, et qu'il est de type et de normes de construction qui remplissent les critères de navigabilité RVSM.

Il sera nécessaire à l'exploitant de confirmer également que les instructions de maintien de la navigabilité sont disponibles et que l'amendement ou supplément du Manuel de vol homologué a été introduit.

L'autorité notifiera en conséquence la cellule de surveillance désignée.

Pour l'espace aérien pour lequel une homologation d'exploitation a été prescrite, l'homologation de navigabilité seule n'autorise pas de voler dans cet espace aérien.

Teneur de l'ensemble des données d'Homologation RVSM En guise de minimum, il sera nécessaire que l'ensemble des données contienne les éléments suivants :

- (a) Une déclaration précisant à quel programme de données s'applique le groupe d'aéronefs ou des aéronefs n'appartenant pas à des groupes ainsi que les normes de construction applicables.
- (b) Une définition de l' (des) enveloppe (s) de vol applicable (s).
- (c) Des données qui prouvent le respect des critères de performance figurant ci-dessus.

(d) Les procédures qu'il faut utiliser pour s'assurer que tous les aéronefs dont les demandes d'homologation de navigabilité ont été déposées remplissent les critères RVSM, ces procédures incluront les références de Bulletins de Service applicables du Manuel de vol des Aéronefs.

(e) Les instructions de maintenances qui assurent le maintien de la navigabilité pour l'homologation RVSM.

III-5 Classification des Aéronefs en Groupes

Pour que des aéronefs soient considérés comme membres d'un groupe dans le cadre de l'homologation RVSM, les conditions suivantes doivent être remplies :

(a) Les aéronefs devraient avoir été construits pour un modèle nominale identique et être détenteur d'un même type de Certificat (IC), amendement du TC, ou TC du Supplément, selon le cas.

Pour les aéronefs associés, il pourrait être possible d'utiliser les données tirées de la configuration parente pour minimiser la quantité des données additionnelles requises vue de montrer le respect des conditions. La mesure des données additionnelles requises dépendra de la nature des différences entre l'aéronef parent et les aéronefs associés.

(b) Le système statique de chaque aéronef devrait être nominale identique. Les corrections de la SE devraient être les mêmes pour tous aéronefs appartenant au groupe.

(c) Pour que les parties électroniques installées sur chaque aéronef remplissent les critères de l'équipement minimal RVSM à savoir le système altimétrique de l'aéronef.

Les aéronefs ayant des parties électroniques qui sont d'un constructeur différent ou portant des numéros de parties différents pourraient être considérés comme faisant partie du groupe, s'il est possible de démontrer que cette norme d'équipement électronique de l'aéronef fournit une performance équivalente du système.

Si un aéronef ne remplit pas les conditions précédentes de (a) à (c) pour se qualifier comme membre d'un groupe, ou s'il est présenté pour homologation comme un aéronef individuel, il sera alors nécessaire pour cet aéronef d'être considéré comme un aéronef n'appartenant à aucun groupe pour des besoins d'homologation RVSM.

III-6 Enveloppes de vol

L'enveloppe opérationnelle de vol, est le nombre de mach, W/δ , et les altitudes sur lesquelles un aéronef peut être exploité en vol de croisière dans l'espace aérien RVSM.

L'enveloppe de vol opérationnelle RVSM pour un aéronef quelconque pourrait être divisée en deux parties comme c'est expliqué ci-dessous :

III-6-1 Enveloppe Totale de vol RVSM

L'enveloppe totale comprendra la totalité de la série des nombres de mach opérationnel, W/δ, et les valeurs d'altitude au-dessus desquelles l'aéronef peut être exploité dans l'espace aérien RVSM.

Le tableau III-1 établit les paramètres qu'il faut prendre en considération.

	La limite inférieure est définie par	La limite supérieure est définie par
Niveau	<ul style="list-style-type: none"> • FL 290 	La limite inférieure de : <ul style="list-style-type: none"> • FL 410 • Altitude maximale Certifiée de l'aéronef Altitude limitée par : poussée de croisière ; secousses ; limites des vols d'autres aéronefs
Mach ou vitesse	La limite inférieure de : <ul style="list-style-type: none"> • L'endurance maximale (vitesse d'attente) • Vitesse de manœuvre 	La limite inférieure de : <ul style="list-style-type: none"> • M_{SO} / V_{SO} Vitesse limitée par des poussées de croisière ; secousses ; limites des vols d'autres aéronefs
Poids Brut	<ul style="list-style-type: none"> • Le poids brut le plus bas qui soit compatible avec les opérations dans l'espace aérien RVSM 	<ul style="list-style-type: none"> • Les poids brut le plus élevé qui soit compatible avec les opérations dans l'espace aérien RVSM

Tableau III-1 : Enveloppe Totale de vol RVSM

III-6-2 Enveloppe de Base de Planification de vol RVSM

Les limites pour l'enveloppe de Base sont les mêmes que celles valables pour l'enveloppe complète à l'exception de la limite supérieure de mach.

Pour l'enveloppe de Base, la limite supérieure du mach pourrait être limitée à une série de vitesses d'aéronefs au-dessus de laquelle on peut supposer que le groupe d'aéronefs évolue le plus fréquemment. Pour chaque groupe d'aéronefs, cette limite devrait être précisée par le constructeur ou par l'organisme agréé du modèle.

La limite supérieure de mach/de vitesse définie pour l'enveloppe complète ou une valeur plus basse. Cette dernière ne devrait pas être inférieure au nombre de Mach de croisière de longue Portée plus 0.04 de Mach, à moins d'être limité par une poussée de croisière acceptable, les secousses, ou d'autres limites de vol.

III-7 Programmes de formation, pratiques et procédures d'exploitation

III-7-1 Sensibilisation et formation des équipages de conduite

- Connaissance et compréhension de la phraséologie ATC utilisée dans toutes les phases d'opération, procédures spéciales et d'urgence;
- Contre vérifications pour s'assurer que les clearances ATC sont correctement respectées et que les NOTAM et les AIP sont connus;
- Utilisation et limitations des altimètres de secours en cas d'urgence (le pilote doit être capable de corriger les erreurs de source statique et de position grâce à l'utilisation de fiches de corrections ; ces données de correction devront être facilement accessibles dans le poste de pilotage);
- Connaissance des problèmes de perception visuelle d'un autre aéronef volant dans le même sens, en sens opposé, ou en virage, à la distance de séparation verticale prévue de 300 m (1000ft) dans les cas d'obscurité, de rencontre de phénomènes locaux tels que les aurores boréales;
- Connaissance des caractéristiques des systèmes de bord de capture d'altitude qui pourraient conduire à des dépassements;
- Connaissance des relations entre les systèmes de bord d'altimétrie, de contrôle automatique de l'altitude, et de transpondeur en conditions normales et anormales;
- Sensibilisation aux problèmes des turbulences de sillage et à l'utilisation du TCAS dans l'espace aérien RVSM;
- Connaissance de toutes les restrictions d'exploitation de l'aéronef relatives à l'homologation de navigabilité RVSM exigées pour le groupe spécifique d'aéronef;
- Connaissance des problèmes de sécurité et des transitions entre les espaces;

III-7-2 Formation initiale et périodique des personnels

- Les techniques d'inspection géométrique de l'aéronef;
- La calibration et l'utilisation des équipements de test;
- La rédaction des plans de vol et des messages, y compris les messages d'erreur;
- Les routes, la météo, les niveaux de vol, les NOTAM et les AIP à prendre en considération pour la préparation des vols;
- La gestion carburant relative aux exigences des éléments listés ci-dessus ainsi qu'aux turbulences ou panne d'équipement exigeant un niveau de vol non RVSM ;
- Les nouvelles sectorisations (limites, points d'entrée et de sortie), nouvelle structure des routes, système d'attribution des niveaux de vol;
- L'utilisation de la LME dans le cadre de l'exploitation RVSM en complément des manuels de vol et de maintenance de l'aéronef;
- Toute instruction ou procédure particulière introduite par l'homologation RVSM ;

- La gestion de la formation des équipages pour les programmes d'instruction périodique, au sol, sur simulateur ou à bord.

III-7-3 Manuels d'exploitation, documentation et check-list

Le programme d'entretien doit être révisé avec les exigences inséparables à un contrôle qualité.

Les manuels de pratiques standard, de vol, et d'exploitation ainsi que les catalogues illustrés de pièces détachées doivent être révisés et mis à jour.

Le manuel de réparations structurales devrait être révisé en portant une attention particulière :

- ✓ aux secteurs situés autour de chaque prise statique,
- ✓ aux sondes d'incidence,
- ✓ aux portes si leur fixation peut modifier l'écoulement d'air autour de ces dites sondes.

Indiquer dans les divers manuels, les vitesses air, les altitudes ainsi que les masses, qui sont prises en compte dans l'homologation RVSM de l'aéronef en précisant toute limitation ou condition d'exploitation instaurée pour un groupe d'aéronef.

Les check-lists et documents pertinents devraient être mis à jour afin de refléter les exigences du RVSM.

La base de données de navigation devrait être cohérente avec les exigences RVSM. Les mesures et exigences de sécurité RVSM doivent être incluses dans les manuels d'exploitation et de sécurité, ainsi que dans les manuels de procédures applicables. Les programmes d'assurance qualité doivent être cohérents avec les exigences RVSM. Les tables de performances et de consommation carburant devraient être mises à jour.

III-7-4 Performances passées

Montrer que les changements, requis en terme de formation, de techniques d'exploitation ou d'entretien afin d'améliorer de mauvaises performances de maintien d'altitude ont été réalisés.

Indiquer les expériences RVSM précédentes dans d'autres régions, les types d'aéronef précédemment homologués et/ou l'expérience précédente du pilote.

III-7-5 Liste minimale d'équipements

Inclure dans la Liste Minimale d'Equipements (LME), les éléments adéquats relatifs à l'exploitation dans l'espace aérien RVSM, en fonction de la Master Liste Minimale d'Equipements (MMEL) et des réglementations opérationnelles applicables.

III-7-6 Maintenance

Doter les équipements de test de la capacité à démontrer du maintien de leur conformité par rapport à tous les paramètres établis.

Faire calibrer les équipements de test à intervalles réguliers tel que convenus avec l'Autorité compétente sur la base de standards de référence.

Définir la précision exigée des équipements de test.

Calibrer régulièrement les équipements de test par rapport à un standard nominal.

Déterminer l'intervalle de calibration en fonction de la stabilité de l'équipement de test.

Sur la base de données historiques, établir l'intervalle de calibration afin que la dégradation soit faible par rapport à la précision requise.

Réaliser des contrôles réguliers des installations de calibration internes et externes.

Se conformer aux techniques d'entretien approuvées.

Revoir les procédures de contrôle des erreurs des opérateurs et des conditions environnementales inhabituelles qui pourraient dégrader la précision de la calibration.

Entretenir tous les équipements RVSM conformément aux consignes d'entretien des équipementiers et aux critères de performance exigés par l'homologation RVSM.

Notifier à l'Autorité, toute modification de conception qui pourrait influencer d'une quelconque manière sur l'homologation initiale RVSM.

Notifier à l'Autorité, toute réparation non couverte par des documents d'entretien approuvés, qui pourrait influencer sur l'intégrité du maintien de l'homologation RVSM.

Par exemple, celles touchant aux alignements des antennes anémométriques et aux réparations d'impacts ou de déformations autour des prises statiques.

S'assurer que le système intégré de test des équipements de bord (BITE) ne soit pas utilisé pour la calibration des systèmes sans qu'il n'ait été jugé acceptable par le constructeur de l'aéronef ou un bureau d'études approuvé, et qu'il n'ait eu l'accord de l'Autorité compétente.

Utiliser un système de vérification d'étanchéité approprié (ou réaliser une inspection visuelle lorsque cela est autorisé) à la suite du rebranchement d'une prise statique à débranchement rapide.

Entretenir la cellule et les dispositifs statiques conformément aux normes d'inspection et aux procédures de l'avionneur.

Faire des mesures de surface ou des vérifications d'ondulation du revêtement tel que spécifiées par l'avionneur, afin:

- d'assurer le bon entretien de la géométrie de la cellule pour les contours du revêtement proprement dits et la réduction des erreurs des systèmes altimétriques,
- de respecter les tolérances RVSM.

Ces vérifications devraient être réalisées à la suite de réparations ou modifications ayant un effet sur le revêtement de la cellule et l'écoulement d'air.

Le programme d'entretien et d'inspection du pilote automatique devra assurer le maintien de la précision et de l'intégrité du système de contrôle automatique de l'altitude conformément aux exigences de maintien d'altitude pour les opérations RVSM.

Cette exigence sera en particulier satisfaite par des inspections et des vérifications du bon fonctionnement des équipements.

Vérifier que les techniques d'entretien associées sont compatibles avec le maintien de l'homologation RVSM pour autant que la performance des équipements installés ait été jugée satisfaisante lors de l'homologation RVSM.

Des exemples d'équipements à considérer sont: l'avertisseur d'altitude, le système de contrôle automatique de l'altitude, le transpondeur SSR avec système de report d'altitude et les systèmes altimétriques.

Inclure dans le programme d'entretien approuvé de chaque type d'aéronef, les techniques d'entretien définies dans les manuels d'entretien adéquats de l'avionneur et des équipementiers. Revoir les procédures d'entretien et aborder tous les aspects pertinents du maintien de navigabilité.

S'assurer que les systèmes altimétriques continuent de satisfaire les critères d'homologation RVSM et qu'ils sont vérifiés lors d'inspections régulières conformément à un programme d'entretien accepté par l'Autorité compétente.

Prendre des dispositions pour les avions non conformes.

Pour les aéronefs présentant des erreurs de performance de maintien d'altitude qui requièrent un examen particulier, corroborer et isoler le mauvais fonctionnement, et prendre les actions correctives nécessaires pour conserver l'homologation RVSM.

III-8 Délivrance d'une homologation RVSM

a) Détenteurs d'AOC :

Les homologations seront délivrées par le service compétent conformément aux Codes de navigabilité communs (JAR OPS 1). Chaque groupe d'aéronefs pour lequel l'exploitant reçoit une homologation figurera dans la liste d'homologations RVSM.

b) Non détenteurs d'AOC :

Ces exploitants recevront l'homologation RVSM exigée par les règlements nationaux ou par les JAR OPS 2 lorsqu'ils seront publiés.

Cette homologation sera valable pendant une période spécifiée dans les règlements nationaux, normalement de 2 ans, et peut nécessiter d'être renouvelée.

III-9 Suspension ou révocation d'une homologation en vue de l'exploitation RVSM

La tolérance vis-à-vis des erreurs de tenue d'altitude dans un environnement RVSM est faible.

Il sera demandé aux exploitants de prendre immédiatement des mesures pour corriger les facteurs qui sont à l'origine d'une erreur.

Les exploitants devraient signaler un incident lié à une tenue d'altitude insuffisante au service responsable dans les 72 heures.

Le compte rendu devrait inclure une première analyse des facteurs causatifs et les mesures prises pour qu'aucun autre incident ne se reproduise. Le service responsable décidera de la nécessité de comptes rendus complémentaires.

Les incidents qui devraient être signalés et étudiés sont des erreurs de tenue d'altitude à l'occasion desquelles :

- a) une TVE égale ou supérieure à 300 ft (90m),
- b) une ASE égale ou supérieure à 245 ft (75m), ou
- c) une AAD égale ou supérieure à 300 ft (90m) ont été affichées.

Un exploitant qui connaît continûment des erreurs de tenue d'altitude, qu'elles aient une origine technique ou opérationnelle, se verra supprimer son homologation RVSM.

Si un problème est lié à un type d'aéronef donné faisant partie du parc aérien de l'exploitant, l'homologation RVSM peut être suspendue ou supprimée pour l'aéronef en question.

Si la réponse d'un exploitant à une notification d'une erreur de tenue d'altitude ne se produit pas en temps opportun ou n'a pas d'effet, le service compétent peut alors envisager de suspendre ou de supprimer l'homologation RVSM.

III-10 Dispositions relatives à la surveillance des aéronefs

Un programme de surveillance ou de vérification des performances de tenue d'altitude des aéronefs est un élément indispensable pour la mise en oeuvre RVSM AFI.

Les programmes de vérification et de surveillance ont pour objectif principal d'observer et d'évaluer les performances de tenue d'altitude des aéronefs MASPS :

- a) dans le but de confirmer l'efficacité de la spécification de performances minimales de système avion (MASPS) en espace RVSM ;
- b) dans le but de surveiller l'utilité du processus d'homologation ;

- c) dans le but de confirmer que les niveaux de sécurité requis s'ils seront atteints lorsque la norme RVSM sera mise en oeuvre;

III-11 Base de données des homologations des Etats

Les administrations aéronautiques nationales devront tenir à jour une base nationale de données (BND) sur toutes les homologations qu'elles ont accordées en vue de l'exploitation RVSM.

Les détails concernant le recueil et la structuration des données et les paramètres opérationnels du système sont à l'étude.

Le partage des données entre les SDB facilitera grandement la surveillance tactique du statut d'homologation des aéronefs pour lesquels des plans de vol en espace aérien RVSM ont été établis, à supposer que cette surveillance soit estimée nécessaire.

CHAPITRE IV

PROCEDURES RVSM.

- IV-1 Exigences en matière de planification des vols.**
- IV-2 Autorisations ATC.**
- IV-3 Minimum de séparation verticale.**
- IV-4 Procédures applicables aux aéronefs d'Etat opérant en COM dans l'espace aérien AFI.**
- IV-5 Aéronefs en transition depuis/vers l'espace aérien RVSM AFI.**
- IV-6 Procédures d'urgence en vol.**
- IV-7 Panne de communication –Espace aérien RVSM AFI.**
- IV-8 Phraséologie.**
- IV-9 Coordination entre centres.**
- IV-10 Séparation verticale d'aéronef en provenance de zone interdite ou réglementées ou de zones de ségrégation temporaire (TSA).**

Résumé: comme toutes les normes en aéronautique il faut respecter certaines procédures et des exigences par les pilotes et les contrôleurs pour assurer la bonne démarche de la norme RVSM, et en cas d'anomalie, par exemple panne de communication il y a aussi des procédures d'urgence.

IV-1 Exigences en matière de planification des vols

IV-1-1 Exigences générales

Outre les opérations militaires, les exploitants d'aéronefs de la police et des douanes doivent inscrire la lettre "M" à la case 8 du plan de vol OACI.

- Note de rédaction: tous les États de la Région AFI prendront des dispositions pour intégrer ces exigences de planification des vols dans leurs Publications d'information aéronautique nationales (AIP).

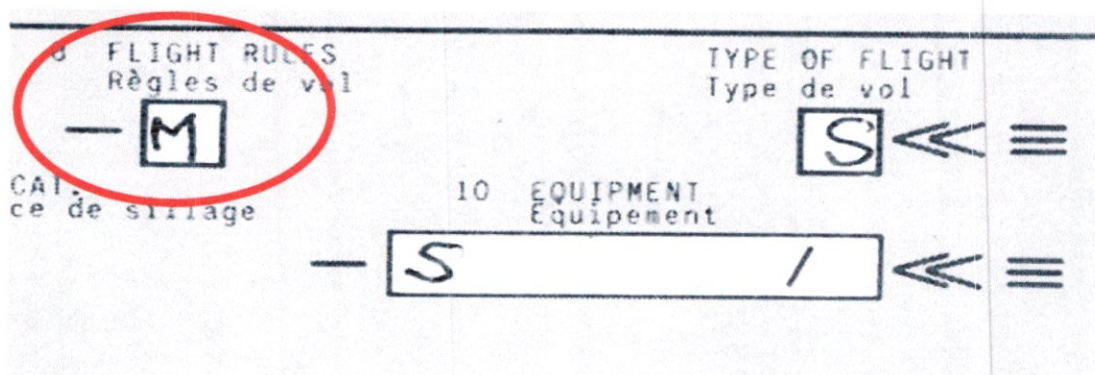


Figure IV-1 : l'inscription d'aéronefs d'états dans le plan de vol

Seuls les aéronefs exploités par les militaires et les services de douane ou de police sont considérés comme des aéronefs d'Etat, et donc autorisés à opérer dans l'espace aérien RVSM AFI, indépendamment de leur statut RVSM.

Tous les exploitants qui déposent des plans de vol répétitifs (RPL) doivent inscrire, à la case Q du RPL, toutes les informations relatives aux équipements et moyens disponibles, en conformité avec la case 10 du plan de vol OACI.

Les exigences de l'OACI en matière de planification des vols applicables à la Région AFI requièrent l'inscription de toutes les informations relatives aux équipements et moyens disponibles qui figurent à la case 10 du plan de vol OACI (par exemple : homologué RVSM - lettre "W") dans la case Q d'un RPL. L'ATC doit être en possession de ces informations pour chaque vol, le jour du vol.

Si un changement d'aéronef exploité selon un plan de vol répétitif entraîne une modification du statut d'homologation RVSM indiqué à la case Q, l'exploitant doit déposer un message de modification (CHG).

- **Aéronefs homologués RVSM et aéronefs d'Etat non homologués RVSM**

Les exploitants d'aéronefs homologués RVSM doivent indiquer le statut d'homologation en inscrivant la lettre "W" à la case 10 du plan de vol OACI, et à la case Q du plan de vol répétitif (RPL), quel que soit le niveau de vol demandé.

La lettre "W" est requise à la case 10 pour indiquer le statut d'homologation RVSM.

Elle est conforme aux exigences de l'OACI en matière de planification des vols applicables pour la région AFI.

The diagram shows a portion of an OACI flight plan form with the following handwritten entries:

- 8 FLIGHT RULES / Règles de vol:** - I
- E CAT. / ence de sillage:** (blank)
- 10 EQUIPMENT / Equipement:** S/W (circled in red)
- TYPE OF FLIGHT / Type de vol:** S

Figure IV-2 : l'inscription des aéronefs homologués RVSM dans le plan de vol

Les exploitants sont tenus d'indiquer leur statut d'homologation RVSM, quelque soit le niveau de vol demandé (RFL), car l'ATC doit connaître clairement le statut de non-homologation RVSM des aéronefs qui souhaitent opérer au sein ou à proximité verticale immédiate de l'espace aérien RVSM. En l'absence d'une telle indication, le contrôleur doit en faire la demande.

Les exploitants d'aéronefs d'Etat non homologués RVSM, dont le niveau de vol demandé (RFL) est le FL 290 ou au-dessus, doivent inscrire la mention "STS/NONRVSM" à la case 18 du plan de vol OACI.

La mention "STS/NONRVSM" indique une demande de "traitement spécial" par l'ATS ; en d'autres termes, l'ATC devra appliquer un minimum de séparation verticale de 600m (2 000 ft) entre les aéronefs d'Etat non homologués RVSM et tout autre aéronef opérant dans l'espace aérien RVSM.

P Aérodrome de destination et durée totale estimée (Case 16)	Q Remarques
LFPQ 0100	STS/NONRVSM

Figure IV-3 : l'inscription des aéronefs d'états non homologués RVSM dans le plan de vol

Les exploitants d'aéronefs d'État non homologués RVSM déposant un RFL au dessus du FL 410 doivent également inscrire la mention "STS/NONRVSM" dans la case 18 du plan de vol OACI, car un traitement spécial par l'ATC (minimum de séparation verticale de 600 m [2 000 ft]) sera nécessaire pour le tronçon du vol correspondant à la montée/descente au travers de l'espace aérien RVSM AFI.

Les exploitants de vols en formation d'aéronefs d'Etat ne doivent pas inscrire la lettre "W" à la case 10 du plan de vol OACI, quel que soit le statut d'homologation RVSM des aéronefs considérés. Les exploitants de vols en formation d'aéronefs d'État, ayant l'intention d'opérer en CAG dans l'espace aérien RVSM AFI, doivent inscrire la mention "STS/NONRVSM" dans la case 18 du plan de vol OACI.

16 DESTINATION AERODROME Aérodrome de destination LFPQ	TOTAL EET Durée totale estimée HR MIN 09 40	ALTN AERODROME Aérodrome de dégivrage EBBR
18 OTHER INFORMATION Renseignements divers EET/LFFF1842 STS/NONRVSM		

Figure IV-4 : l'inscription des aéronefs d'états non homologués RVSM dans le plan de vol

Les vols en formation d'aéronefs d'État sont pris en charge dans l'espace aérien RVSM AFI, et considérés comme non homologués RVSM, quel que soit le statut d'homologation des divers aéronefs concernés. En tant que tels, ils doivent demander un

traitement spécial par l'ATC, et bénéficier d'un minimum de séparation verticale de 600 m (2 000 ft) par rapport à tout autre aéronef opérant dans l'espace aérien RVSM AFI.

Les exploitants d'aéronefs homologués RVSM et d'aéronefs d'Etat non homologués RVSM qui ont l'intention d'opérer dans l'espace aérien RVSM AFI doivent inscrire les informations suivantes dans la case 15 du plan de vol OACI :

- ✦ **le point d'entrée** aux limites latérales de l'espace aérien RVSM AFI, ainsi que le niveau de vol demandé (RFL) pour le tronçon de la route commençant immédiatement après le point d'entrée RVSM ;
- ✦ **le point de sortie** aux limites latérales de l'espace aérien RVSM AFI, ainsi que le niveau de vol demandé (RFL) pour le tronçon de la route commençant immédiatement après le point de sortie RVSM.

Les niveaux de croisière applicables dans l'espace aérien RVSM étant différents de ceux applicables dans l'espace aérien non RVSM adjacent, l'ATC aura besoin d'informations précises sur le RFL pour le tronçon de route suivant immédiatement les points d'entrée dans l'espace aérien RVSM et de sortie de cet espace aérien.

Par conséquent, les points d'entrée et de sortie RVSM seront établis sur les limites de l'espace aérien RVSM ou à proximité de ces limites pour toutes les routes ATS franchissant les limites latérales de l'espace aérien RVSM.

De plus, les points d'entrée et de sortie RVSM seront désignés comme des points de compte rendu obligatoires, afin de faciliter l'application des procédures OACI en cas de panne de communication air-sol. .

• **Aéronefs civils non homologués RVSM**

A l'exception des opérations intervenant dans l'espace aérien désigné où des tâches de transition RVSM sont effectuées, les exploitants d'aéronefs civils non homologués RVSM doivent planifier leurs vols hors des limites de l'espace aérien RVSM AFI.

Les exploitants d'aéronefs civils non homologués RVSM ayant l'intention d'opérer à partir d'un aéroport de départ situé hors des limites latérales de l'espace aérien RVSM AFI vers un aéroport d'arrivée situé dans les limites latérales de l'espace aérien RVSM AFI doivent inscrire les informations suivantes dans la case 15 du plan de vol OACI :

- a) le point d'entrée à la limite latérale de l'espace aérien RVSM AFI,
- b) un niveau de vol demandé au-dessous du FL 290 pour le tronçon de la route commençant immédiatement après le point d'entrée.

Les exploitants d'aéronefs civils non homologués RVSM ayant l'intention d'opérer à partir d'un **aérodrome de départ et vers un aérodrome d'arrivée situés tous deux à l'intérieur** des limites latérales de l'espace aérien RVSM AFI doivent inscrire, dans la case 15 du plan de vol OACI, un niveau de vol demandé au-dessous du FL 290.

Les exploitants d'aéronefs civils non homologués RVSM ayant l'intention d'opérer à partir d'un aérodrome de départ situé à l'intérieur des limites latérales de l'espace aérien RVSM AFI vers un aérodrome d'arrivée situé hors des limites latérales de l'espace aérien RVSM AFI doivent inscrire les informations suivantes dans la case 15 du plan de vol OACI :

- a) un niveau de vol demandé au-dessous du FL 290 pour le tronçon de la route situé à l'intérieur des limites latérales de l'espace aérien RVSM AFI ;
- b) le point de sortie à la limite latérale de l'espace aérien RVSM AFI, ainsi que le niveau de vol demandé pour le tronçon de la route commençant immédiatement après le point de sortie.

Les exploitants d'aéronefs civils non homologués RVSM ayant l'intention d'opérer à partir d'un aérodrome de départ et vers un aérodrome d'arrivée situés tous deux hors des limites latérales de l'espace aérien RVSM AFI, mais avec un tronçon de route dans les limites latérales de l'espace aérien RVSM AFI, doivent inscrire les informations suivantes dans la case 15 du plan de vol OACI :

- a) le point d'entrée à la limite latérale de l'espace aérien RVSM AFI, ainsi qu'un niveau de vol demandé au-dessous du FL 290 ou au-dessus du FL410 pour le tronçon de la route commençant immédiatement après le point d'entrée ;
- b) le point de sortie à la limite latérale de l'espace aérien RVSM, ainsi que le niveau de vol demandé pour le tronçon de la route commençant immédiatement après le point de sortie.

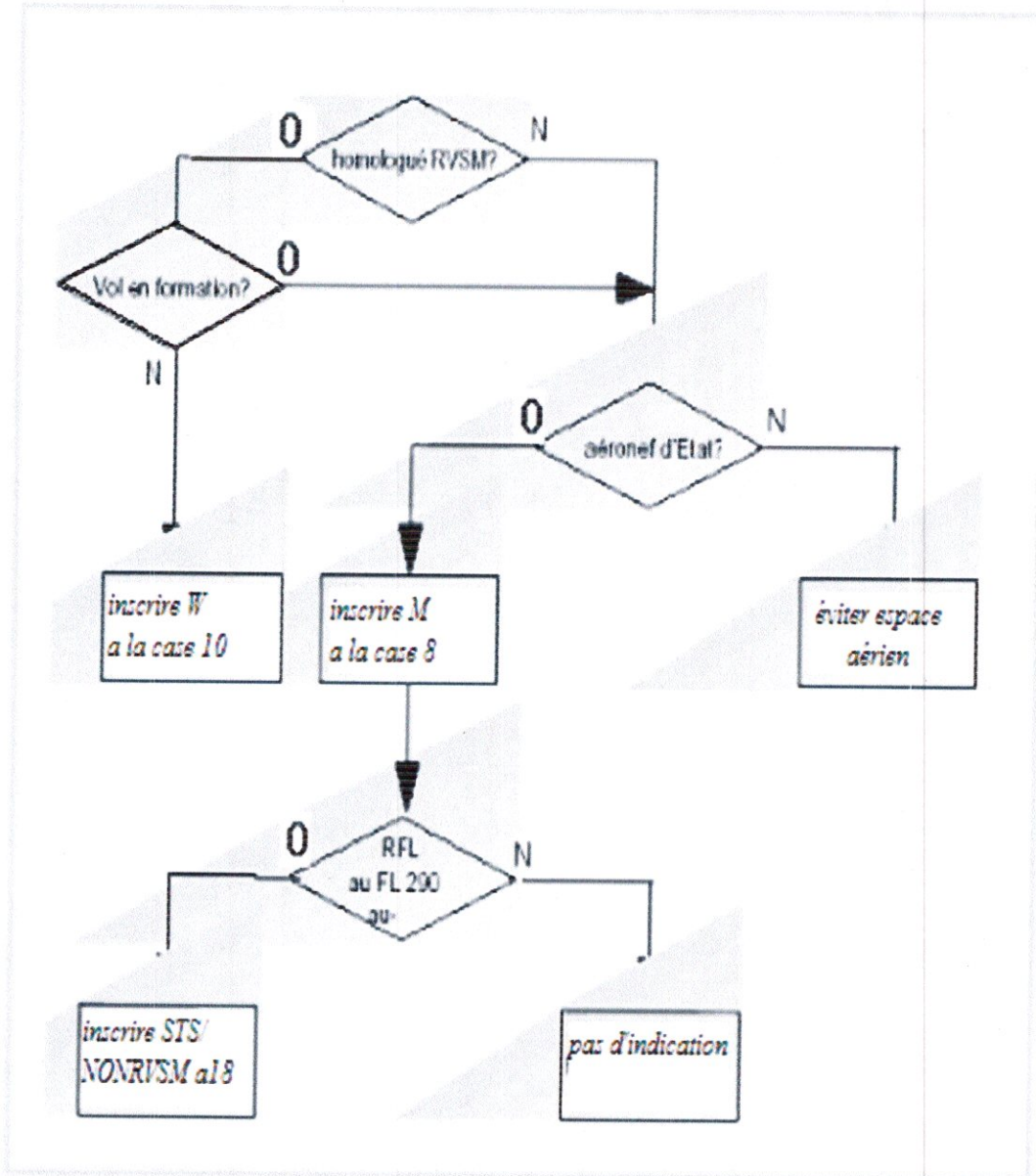


Figure IV-5: Aperçu des exigences de planification des vols en milieu RVSM applicables aux exploitants

IV-2 Autorisations ATC

A l'exception des opérations effectuées dans l'espace aérien de transition RVSM, seuls les aéronefs homologués RVSM et les aéronefs d'Etat non homologués RVSM sont autorisés par l'ATC à pénétrer dans l'espace aérien RVSM AFI.

A l'exception de l'espace aérien désigné dans lequel des tâches de transition RVSM sont effectuées, les opérations effectuées dans l'espace aérien RVSM AFI sont limitées aux aéronefs homologués RVSM et aux aéronefs d'Etat non homologués RVSM.

Les exigences en matière de planification des vols liées au RVSM devront permettre de tenir à la disposition de l'ATC, les informations de plan de vol relatives au RVSM, pour que les contrôleurs soient systématiquement informés du statut non homologuer RVSM des aéronefs.

Lorsque l'ATC a des raisons de douter du statut d'homologation RVSM d'un aéronef, le contrôleur demande au pilote de lui fournir l'information.

Si le pilote confirme "**RVSM approved**", le contrôleur considère le vol comme étant homologué RVSM.

Les vols en formation d'aéronefs **civils** ne doivent **pas** être autorisés par l'ATC à pénétrer dans l'espace aérien RVSM AFI.

L'Annexe 2 de l'OACI prévoit que les aéronefs volant en formation sont autorisés à opérer dans une plage de 30 m (100 ft) au-dessus ou au-dessous du chef de formation. Il s'en suit que les vols en formation pourraient excéder l'erreur verticale totale (TVE) autorisée dans l'espace aérien RVSM AFI. Les vols en formation doivent donc être considérés comme non homologués RVSM.

L'ATC attribue des niveaux de vol aux aéronefs **civils** non homologués conformément au tableau ci-après :

	ADES dans les limites latérales de l'espace aérien RVSM	ADES hors des limites latérales de l'espace aérien RVSM
ADEP dans les limites latérales de l'espace aérien RVSM	Assigner un niveau de vol au-dessous de l'espace aérien RVSM	Assigner un niveau de vol au-dessous de l'espace aérien RVSM
ADEP hors des limites latérales de l'espace aérien RVSM	Assigner un niveau de vol au-dessous de l'espace aérien RVSM	Assigner un niveau de vol au-dessous ou au-dessus de l'espace aérien RVSM.

Tableau IV-1 : l'attribution des niveaux de vol aux aéronefs civils

Les aéronefs **civils** non homologués RVSM, opérant au départ et à destination d'aérodromes situés tous deux hors des limites latérales de l'espace aérien RVSM AFI, pourraient être autorisés à emprunter un niveau de vol **au-dessus** de l'espace aérien RVSM, c'est-à-dire le FL 430 au-dessus.

IV-3 Minimum de séparation verticale

Le minimum de séparation verticale applicable entre des aéronefs homologués RVSM opérant dans l'espace aérien RVSM AFI doit être de 300 m (1 000 ft).

Dans les limites de l'espace aérien RVSM AFI, un minimum de séparation verticale de 300 m (1 000 ft) est applicable uniquement lorsque les deux aéronefs sont homologués RVSM.

Le minimum de séparation verticale applicable entre des aéronefs d'État non homologués RVSM et tout autre aéronef opérant dans l'espace aérien RVSM AFI doit être de 600 m (2 000 ft).

Dans l'espace aérien désigné où sont effectuées des tâches de transition RVSM, le minimum de séparation verticale doit être de 300 m (1 000 ft) entre des aéronefs homologués RVSM, et de 600 m (2 000 ft) entre tout aéronef (civil ou d'État) non homologué RVSM et tout autre aéronef.

Le minimum de séparation verticale applicable entre tous les vols en formation d'aéronefs d'État et tout autre aéronef opérant dans l'espace aérien RVSM AFI doit être de 600 m (2 000 ft).

Pour les raisons citées précédemment, les vols en formation d'aéronefs d'État doivent être considérés comme non homologués RVSM, quelque soit le statut d'homologation des divers aéronefs concernés.

Les vols en formation d'aéronefs d'État seront pris en charge dans l'espace aérien RVSM AFI sur la base d'un minimum de séparation verticale applicable de 600 m (2 000 ft).

Le minimum de séparation verticale applicable entre un aéronef subissant une panne de communication en vol et tout autre aéronef, opérant tous deux dans l'espace aérien RVSM AFI, doit être de 600 m (2 000 ft), à moins qu'il existe entre eux un minimum de séparation horizontale approprié.

Faute d'être en mesure de déterminer la gravité de la défaillance matérielle d'un aéronef subissant une panne de communication en vol, l'ATC doit appliquer un minimum de séparation verticale de 600 m (2 000 ft), tel que décrit au, à moins qu'il existe entre les aéronefs un minimum de séparation horizontale approprié.

IV-4 Procédures applicables aux aéronefs d'État opérant en circulation opérationnelle militaire (COM) dans l'espace aérien RVSM AFI

La plupart des aéronefs d'État opérant en COM ne seront pas conformes à la MASPS RVSM. Dans ces conditions, à titre de principe de base et sauf indication contraire, les aéronefs d'État opérant en COM doivent être considérés comme non homologués RVSM.

Pour des raisons physiques inhérentes aux limitations de conception de ces aéronefs, il est impossible d'adapter la plupart des aéronefs tactiques militaires pour les rendre conformes à la MASPS RVSM.

Le minimum de séparation verticale applicable entre un aéronef d'État opérant en COM et tout autre aéronef opérant en CAG, lorsque tous deux se trouvent dans l'espace aérien RVSM AFI, doit être un séparation de 600 m (2 000 ft).

Cependant, dans un environnement d'espace aérien où les organismes ATC tant civils que militaires sont parfaitement au courant du statut d'homologation RVSM de l'ensemble des vols concernés, un minimum réduit de séparation verticale de 300 m (1 000 ft) peut être appliqué entre un aéronef d'État homologué RVSM opérant en COM et les aéronefs homologués RVSM opérant en CAG.

Il est prévu d'appliquer un minimum réduit de séparation verticale de 300 m (1 000 ft) entre les aéronefs de la COM et de la CAG en cas d'utilisation de systèmes évolués de coordination civile-militaire affichant systématiquement le statut d'homologation RVSM de tous les aéronefs concernés aux divers contrôleurs, ou lorsqu'une coordination verbale faisant état du statut d'homologation RVSM de chaque aéronef est assurée.

IV-5 Aéronefs en transition depuis/vers l'espace aérien RVSM AFI

- **Tâches de transition :**

Les CCR dont la zone de responsabilité englobe un espace aérien où des tâches de transition RVSM sont effectuées doivent faire en sorte que :

- a) les aéronefs, homologués RVSM ou non, qui pénètrent dans l'espace aérien RVSM AFI depuis un espace aérien non RVSM adjacent, soient pris en charge dans l'espace aérien de transition RVSM conséquent ;
- b) Le minimum de séparation verticale requis soit appliqué, selon le statut d'homologation RVSM de l'aéronef ;
- c) les aéronefs soient établis à des niveaux de croisière appropriés pour l'espace aérien RVSM AFI ou l'espace aérien non RVSM adjacent, selon le cas, et que le minimum de séparation verticale approprié soit réalisé avant que l'aéronef franchisse le point de transfert de contrôle vers le CCR adjacent ;
- d) les aéronefs civils non homologués RVSM opérant depuis un environnement non RVSM adjacent vers l'espace aérien RVSM AFI soient établis à un niveau de croisière situé hors des limites verticales de l'espace aérien RVSM AFI avant que l'aéronef franchisse le point de transfert de contrôle vers le CCR adjacent.

- **Niveaux de croisière selon la direction du vol :**

L'organisation des niveaux de croisière selon la direction du vol, lorsque l'espace aérien non RVSM est adjacent à l'espace RVSM et à l'est de celui-ci, est illustrée à la figure II-4

La figure II-5 représente le scénario dans lequel l'espace aérien non RVSM est adjacent à l'espace RVSM et situé à l'ouest de celui-ci.

Il importe de noter la "direction opposée" des niveaux de croisière aux FL 310, 350 et 390, tels qu'ils sont illustrés à la Figure II-4. à faciliter la transition pour les aéronefs opérant depuis l'espace aérien RVSM vers l'espace aérien non RVSM adjacent, et vice versa, lorsque l'espace aérien non RVSM est adjacent à l'espace aérien RVSM, et situé à l'est de celui-ci.

- **Aéronefs homologués RVSM et aéronefs d'Etat non homologués RVSM :**

Les aéronefs homologués RVSM et les aéronefs d'Etat non homologués RVSM pénétrant dans l'espace aérien RVSM AFI depuis un environnement non RVSM sont établis à un niveau de vol conformément :

- a). aux Tableaux OACI de niveaux de croisière,
- b). à un système d'attribution des niveaux de vol, le cas échéant ; et/ou
- c). à la Lettre d'accord entre centres.

Tout passage d'un niveau de croisière non RVSM à un niveau de croisière RVSM doit être déclenché par le premier CCR fournissant le service de contrôle de la circulation aérienne l'aéronef se trouvant dans l'espace aérien RVSM AFI, et doit être mené à bien avant que l'aéronef franchisse le point de transfert de contrôle vers le CCR adjacent, sauf indication contraire d'une lettre d'accord entre centres.

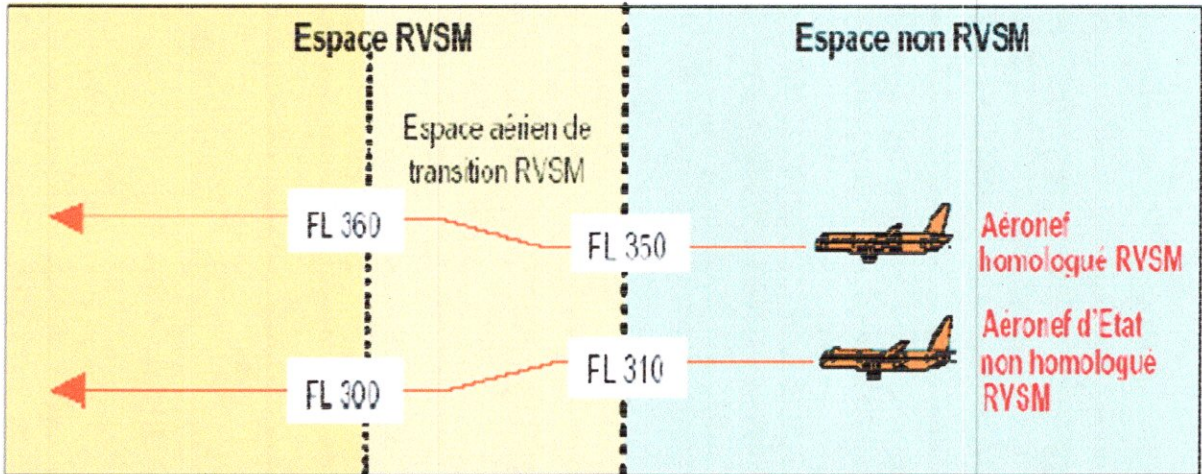


Figure IV-6: Transition des aéronefs homologués RVSM et des aéronefs d'Etat non homologués RVSM depuis l'espace aérien non RVSM vers l'espace aérien RVSM, lorsque l'espace aérien non RVSM se situe à l'est de l'espace aérien RVSM.

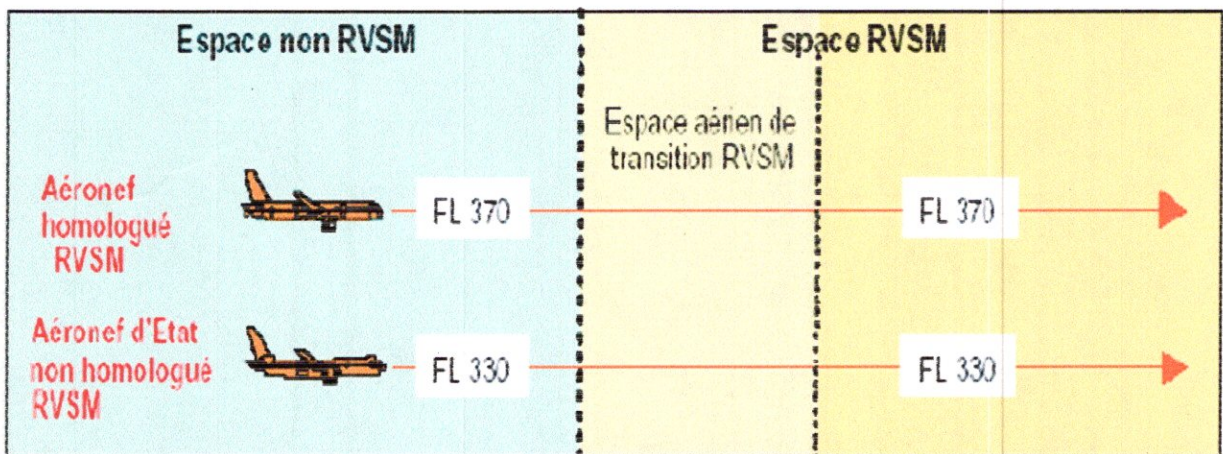


Figure IV-7: Transition des aéronefs homologués RVSM et des aéronefs d'Etat non homologués RVSM depuis l'espace aérien non RVSM vers l'espace aérien RVSM, lorsque l'espace aérien non RVSM se situe à l'ouest de l'espace aérien RVSM.

Les aéronefs homologués RVSM et les aéronefs d'Etat non homologués RVSM pénétrant dans un espace aérien non RVSM depuis l'espace aérien RVSM AFI doivent être établis avec le minimum de séparation verticale applicable par le dernier CCR fournissant le service de contrôle de la circulation aérienne à l'aéronef se trouvant dans

l'espace aérien RVSM AFI, et avant que l'aéronef franchisse le point de transfert de contrôle vers le CCR non RVSM adjacent. Ces aéronefs doivent être établis à un niveau de vol conformément :

- aux Tableaux OACI de niveaux de croisière, tels que publiés à l'Annexe 2, de l'OACI ;
- à un système d'attribution des niveaux de vol, le cas échéant ; et/ou
- à la lettre d'accord entre centres.

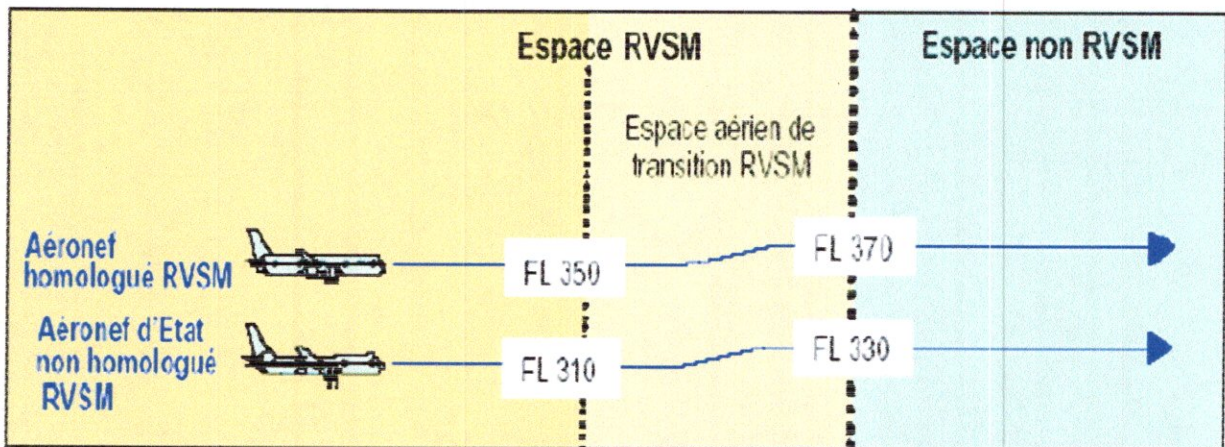


Figure IV-8: Transition des aéronefs homologués RVSM et des aéronefs d'Etat non homologués RVSM depuis l'espace aérien RVSM vers l'espace aérien non RVSM, lorsque l'espace aérien non RVSM se situe à l'est de l'espace aérien RVSM.

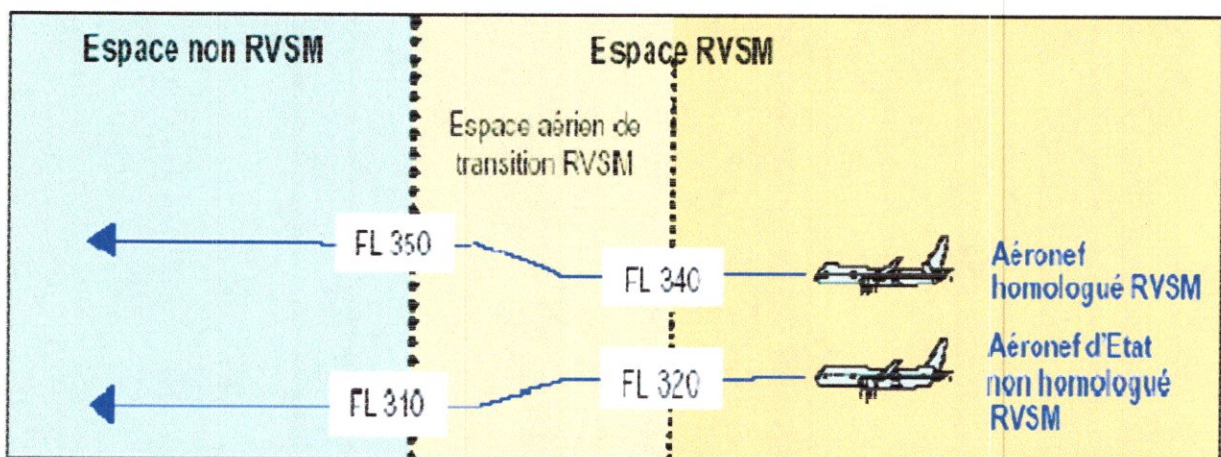


Figure IV-9: Transition des aéronefs homologués RVSM et des aéronefs d'Etat non homologués RVSM depuis l'espace aérien RVSM vers l'espace aérien non RVSM, lorsque l'espace aérien non RVSM se situe à l'ouest de l'espace aérien RVSM.

- **Aéronefs civils non homologués RVSM**

Les aéronefs **civils** non homologués RVSM opérant depuis un aéroport de départ et vers un aéroport d'arrivée tous deux situés hors des limites latérales de l'espace aérien RVSM AFI, avec un tronçon de route situé à l'intérieur des limites latérales de l'espace aérien RVSM AFI :

- sont autorisés à rejoindre un niveau de vol au-dessous du FL 290 ou au-dessus du FL410 par le premier CCR fournissant le service de contrôle de la circulation aérienne à l'aéronef opérant dans l'espace aérien RVSM AFI. De tels changements de niveau de vol doivent être effectués avant que l'aéronef franchisse le point de transfert de contrôle vers le CCR adjacent, conformément au système d'attribution des niveaux de vol (FLAS), le cas échéant, et/ou à la Lettre d'accord entre centres;
- peuvent être autorisés ultérieurement à rejoindre un niveau de vol situé dans l'espace aérien RVSM AFI, ou à traverser cet espace aérien, par le dernier CCR fournissant le service de contrôle de la circulation aérienne à l'aéronef opérant dans l'espace aérien RVSM AFI. De tels changements de niveau de vol doivent être effectués avant que l'aéronef franchisse le point de transfert de contrôle vers le CCR adjacent.

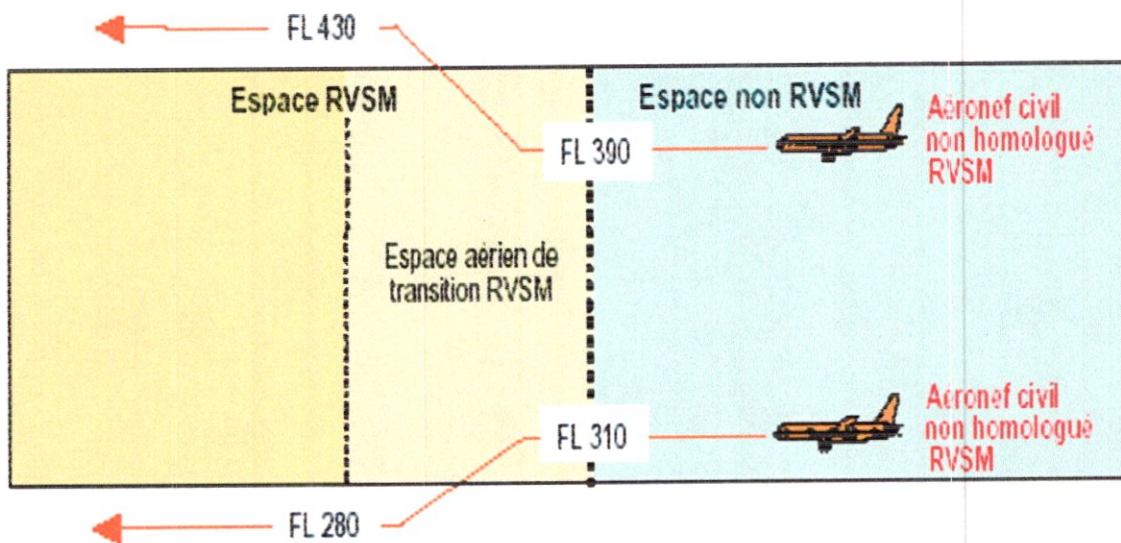


Figure IV-10: Transition des aéronefs civils non homologués RVSM de l'espace aérien non RVSM vers l'espace aérien RVSM, lorsque les aéroports de départ et d'arrivée sont situés hors des limites latérales de l'espace aérien RVSM.

Les aéronefs **civils** non homologués RVSM opérant depuis un aéroport de départ situé hors des limites latérales de l'espace aérien RVSM AFI vers un aéroport d'arrivée situé à l'intérieur des limites latérales de cet espace aérien :

- sont autorisés à rejoindre un niveau de vol au-dessous du FL 290 ;
- Un tel changement de niveau de vol est engagé par le premier CCR fournissant le service de contrôle de la circulation aérienne dans l'espace aérien RVSM, avant que l'aéronef franchisse le point de transfert de contrôle vers le CCR adjacent.

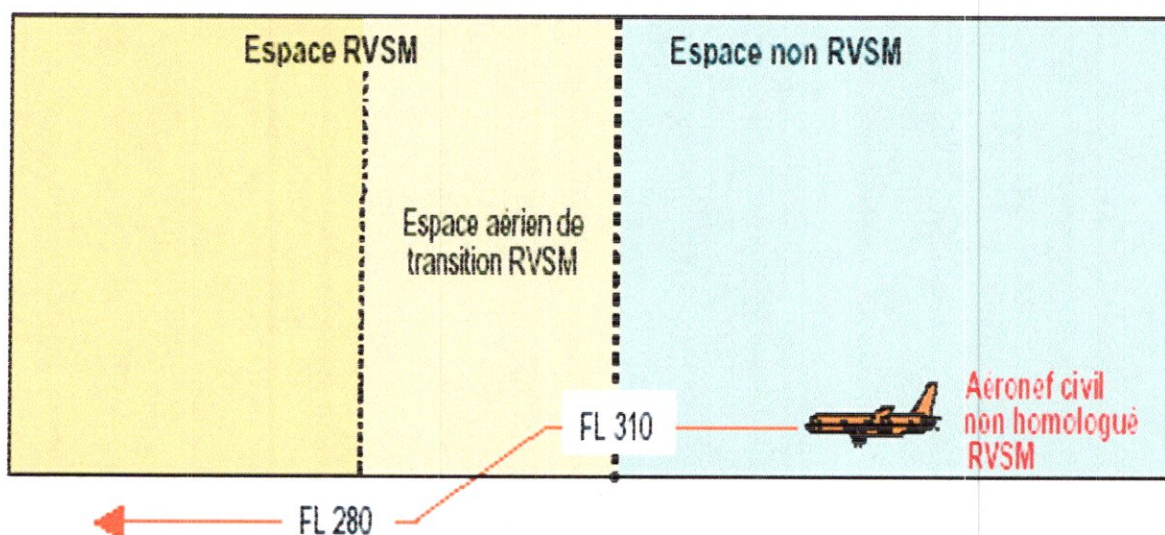


Figure IV-11: Transition des aéronefs civils non homologués RVSM de l'espace aérien non RVSM vers l'espace aérien RVSM, lorsque l'aéroport de départ est situé hors des limites latérales de l'espace aérien RVSM et l'aéroport d'arrivée à l'intérieur des limites latérales de l'espace aérien RVSM.

Les aéronefs civils non homologués RVSM opérant depuis un aéroport de départ et vers un aéroport d'arrivée situés tous deux à l'intérieur des limites latérales de l'espace aérien RVSM AFI sont autorisés à rejoindre un niveau de vol au-dessous du FL 290.

Les aéronefs civils non homologués RVSM opérant depuis un aéroport de départ situé à l'intérieur des limites latérales de l'espace aérien RVSM AFI vers un aéroport d'arrivée situé hors des limites latérales de cet espace aérien :

- sont autorisés à rejoindre un niveau de vol au-dessous du FL 290 ;
- peuvent être autorisés à rejoindre le FL 290 ou un niveau supérieur par le dernier CCR/UAC fournissant le service de contrôle de la circulation aérienne à l'aéronef opérant dans l'espace aérien RVSM AFI. De tels changements de niveau de vol doivent être effectués avant que l'aéronef franchisse le point de transfert de contrôle vers le CCR adjacent.

Les CCR qui effectue des tâches de transition RVSM peut envisager de prendre en charge, dans l'espace aérien de transition RVSM AFI, des aéronefs civils non homologués RVSM qui vont entrer directement dans l'espace aérien non RVSM adjacent, afin de leur permettre d'atteindre un niveau de vol demandé au-dessus du FL 280, avant le point de transfert de contrôle vers le premier CCR dans l'espace aérien non RVSM adjacent.

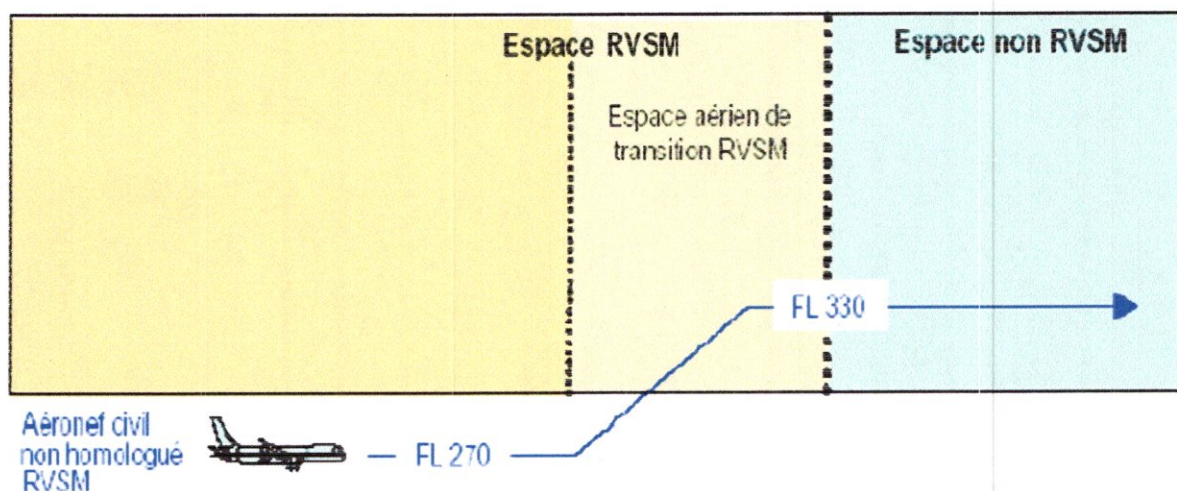


Figure IV-12: Transition des aéronefs civils non homologués RVSM de l'espace aérien RVSM vers l'espace aérien non RVSM, lorsque l'aérodrome de départ est situé à l'intérieur des limites latérales de l'espace aérien RVSM et l'aérodrome d'arrivée hors des limites latérales de l'espace aérien RVSM.

IV-6 Procédures d'urgence en vol

IV-6-1 Généralités

Une urgence en vol affectant un vol dans l'espace aérien RVSM AFI fait partie de circonstances imprévues ayant des incidences directes sur l'aptitude d'un ou de plusieurs aéronefs à respecter la qualité de navigation requise dans le plan vertical pour opérer dans l'espace aérien RVSM.

La défaillance des équipements embarqués ou des turbulences atmosphériques peut altérer l'aptitude d'un aéronef à respecter la qualité de navigation requise dans le plan vertical pour opérer dans l'espace aérien RVSM.

La phraséologie radiotéléphonique à utiliser par les pilotes pour informer l'ATC de la cause d'une urgence en vol est indiquée au Tableau IV -1

Les pilotes informent l'ATC, dès que possible, de toute circonstance qui les empêche de respecter la qualité de navigation requise dans le plan vertical pour opérer dans l'espace aérien RVSM.

En pareil cas, le pilote doit obtenir une autorisation ATC révisée avant d'amorcer tout écart par rapport à la route et/ou au niveau autorisés, dans la mesure du possible.

S'il ne peut obtenir une autorisation ATC révisée avant un tel écart, le pilote doit l'obtenir dès que possible par la suite.

L'ATC doit fournir toute l'assistance possible à un pilote subissant une urgence en vol.

Les interventions ultérieures de l'ATC se fonderont sur les intentions du pilote, la situation générale du trafic aérien et l'évolution en temps réel de l'urgence.

Dans le présent travail, on entend par "suspension du RVSM" une interruption de l'application d'un minimum réduit de séparation verticale de 300 m (1 000 ft) entre aéronefs homologués RVSM opérant dans l'espace aérien RVSM.

Pendant toute la durée de la suspension du RVSM, un minimum de séparation verticale de 600 m (2 000 ft) est appliqué entre tous les aéronefs opérant dans la partie de l'espace aérien RVSM où le RVSM a été suspendu, indépendamment du statut d'homologation RVSM des aéronefs.

De plus, durant toute période de suspension du RVSM, tous les niveaux de croisière "RVSM" (290, 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, 400 et 410) restent assignables par l'ATC, conformément :

- a. aux Tableaux de niveaux de croisière publiés à l'Annexe 2, Appendice 3.a) de l'OACI ; et/ou
- b. à un système d'attribution des niveaux de vol, ou un système d'attribution de niveaux de vol d'urgence, le cas échéant ; et/ou
- c. aux Lettres d'accord entre centres.

IV-6-2 Défaillance des équipements embarqués

Lorsque le niveau de vol affiché en Mode C s'écarte de 90 m (300 ft) ou plus du CFL, le contrôleur doit en informer le pilote et lui demander de vérifier le réglage de la pression et de confirmer le niveau de vol de son aéronef.

Si, après confirmation du niveau de l'aéronef, l'écart entre l'indication Mode C et le CFL reste égal ou supérieur à 90 m (300 ft), l'ATC appliquera les procédures OACI prescrites pour le cas de défaillance du Mode C en vol.

La tolérance de 90 m (300 ft) pour les indications du Mode C reste applicable dans l'espace aérien RVSM AFI.

Cette tolérance de 90 m (300 ft) ne vaut que pour le fonctionnement du transpondeur SSR.

Elle n'a aucun rapport avec la précision de maintien d'altitude exigée par la MASPS RVSM.

IV-6-3 Procédures réglementaires prescrites pour le cas de défaillance du mode C en vol

Si, après confirmation de l'indication exacte de la pression, l'écart persiste, les mesures ci-après peuvent être prises, selon les circonstances:

- a) demander à l'aéronef d'arrêter d'émettre sur mode C à condition que cela n'interrompe pas le fonctionnement de son transpondeur en mode A et informer de la mesure prise les positions de contrôle suivantes ou l'organisme de la CA intéressé.
- b) Informer l'aéronef de l'écart et lui donner pour consigne de continuer à utiliser le mode C afin d'empêcher une perte de renseignements sur la position et l'identité de l'aéronef, puis informer de la mesure prise les positions de contrôle suivantes ou l'organisme de la CA intéressé.

Lorsque le pilote d'un aéronef homologué RVSM, opérant dans l'espace aérien RVSM informe l'ATC que les équipements de son aéronef ne sont plus conformes à la MASPS RVSM, le contrôleur doit considérer l'aéronef comme non homologué RVSM.

L'ATC doit immédiatement intervenir pour assurer un minimum de séparation verticale de 600 m (2 000 ft), ou un minimum de séparation horizontale approprié, par rapport à tous les aéronefs concernés opérant dans l'espace aérien RVSM AFI.

L'ATC doit normalement faire sortir un aéronef devenu non homologué RVSM de l'espace aérien RVSM, dans la mesure du possible.

Les pilotes doivent informer l'ATC, dès que possible, de la reprise du fonctionnement normal et conforme à la MASPS RVSM.

Le premier CCR informé d'un changement de statut RVSM d'un aéronef doit assurer la coordination nécessaire avec les CCR adjacents.

Lorsqu'en raison d'une urgence induite par une défaillance d'équipement un aéronef homologué RVSM opérant dans l'espace aérien RVSM doit être considéré comme non homologué RVSM, l'ATC applique manuellement l'affichage de l'étiquette radar et/ou du symbole de position radar de l'aéronef concerné, de manière à les mettre clairement en évidence conformément aux conventions locales d'affichage radar applicables aux aéronefs non homologués RVSM.

Il est impératif que l'ATC coordonne les informations spécifiques relatives à l'incapacité dans laquelle se trouve un aéronef homologué RVSM de respecter la qualité de navigation requise dans le plan vertical pour opérer dans l'espace aérien RVSM, en utilisant les messages de coordination appropriés, comme suit :

“UNABLE RVSM DUE EQUIPMENT” ou **“UNABLE RVSM DUE TURBULENCE”**

(Suivant le cas).

Une fois informé par les pilotes de la reprise du fonctionnement normal des équipements requis pour opérer dans l'espace aérien RVSM, l'ATC pourra envisager d'autoriser l'aéronef à pénétrer dans l'espace aérien RVSM AFI, avec un minimum réduit de séparation verticale de 300 m (1 000 ft).

En pareil cas, l'ATC désactivera manuellement le dispositif de mise en évidence des aéronefs non homologués RVSM sur l'affichage du moyen de visualisation local et effectuera la coordination nécessaire avec les CCR adjacents.

VI-6-4 Forte turbulence imprévue : Cas d'aéronef unique

Lorsque son aéronef opérant dans l'espace aérien RVSM AFI rencontre de fortes turbulences, qu'elles soient météorologiques ou de sillage, dont il estime qu'elles risquent d'altérer la capacité de son aéronef à se maintenir à son CFL, le pilote doit en informer l'ATC.

Celui-ci doit alors établir soit un minimum de séparation horizontale approprié, soit un minimum de séparation verticale de 600 m (2 000 ft).

L'ATC doit, dans la mesure du possible, tenir compte des demandes de changement de niveau de vol et/ou de route émanant des pilotes, et transmettre les informations de trafic, selon les besoins.

L'ATC doit s'informer auprès des autres aéronefs pour déterminer si les opérations RVSM doivent être suspendues intégralement, ou dans une zone et/ou , bande d'altitude particulières.

Un CCR qui suspend le RVSM doit coordonner une telle suspension, ainsi que tout ajustement requis des capacités des secteurs avec les CCR adjacents concernés, afin que le trafic progresse en bon ordre vers le point de transfert.

Les interventions spécifiques de l'ATC seront dictées par les conditions météorologiques effectives et la situation de trafic du moment. Il appartient à l'ATC d'apprécier au mieux la situation, pour préserver la séparation entre les aéronefs dans de telles circonstances.

L'ATC doit coordonner les conditions de vol d'un aéronef homologué RVSM que de fortes turbulences empêchent de se maintenir à son CFL, en complétant verbalement le message d'estimée par la formule : **“UNABLE RVSM DUE TURBULENCE”**.

L'ATC doit activer manuellement le dispositif de mise en évidence de l'étiquette radar et/ou du symbole de position radar désignant un aéronef non homologué RVSM pour l'aéronef en question jusqu'au moment où le pilote signale qu'il est en mesure de reprendre les opérations RVSM.

Il n'est pas nécessaire de faire sortir de l'espace RVSM un aéronef qui subit de fortes turbulences alors qu'il opère dans l'espace aérien RVSM AFI.

Si le pilote a informé l'ATC que les fortes turbulences vont altérer la capacité de son aéronef à se maintenir à son CFL, un minimum de séparation horizontale approprié ou un minimum de séparation verticale plus important peuvent être établis dans l'espace aérien RVSM AFI, si le trafic le permet.

VI-6-5 Forte turbulence imprévue : Cas d'aéronefs multiples

Lorsqu'un contrôleur est informé par des pilotes de fortes turbulences qui n'avaient pas été prévues et qui pourraient empêcher des aéronefs multiples de se maintenir à leur CFL dans l'espace aérien RVSM AFI, il doit appliquer un minimum de séparation verticale plus important ou une séparation horizontale appropriée, et envisager les interventions suivantes, sans que cette liste ne soit exhaustive :

- ✚ chaque situation en temps réel exigeant des interventions très spécifiques et distinctes, il convient que le contrôleur exerce son bon sens pour assurer la sécurité des aéronefs placés sous sa responsabilité ;
- ✚ le contrôleur doit transmettre les informations de trafic, dans la mesure du possible
- ✚ le contrôleur déterminera, en concertation avec le Superviseur, si les opérations RVSM doivent être suspendues intégralement ou dans une bande d'altitude et/ou une zone particulière ;
- ✚ s'il est jugé nécessaire de revenir à un minimum de séparation verticale de 600 m (2000 ft), une coordination doit être effectuée avec les CCR adjacents afin que les aéronefs progressent en bon ordre jusqu'au point de transfert, avec un minimum de séparation verticale de 600 m (2 000 ft) ;
- ✚ les Superviseurs peuvent coordonner, dans la mesure où ils le jugent nécessaire, une demande de désactivation de toute restriction et/ou réservation d'espace aérien

requis, afin de disposer d'un supplément d'espace aérien pour le guidage radar qui facilitera la transition vers un minimum de séparation verticale de 600 m (2 000 ft)

- ↓ le Superviseur devrait coordonner avec le Poste de gestion des courants de trafic (FMP) qui lui est associé l'ajustement des capacités des secteurs concernés.

VI-6-6 Forte turbulence – prévue

Lorsqu'une prévision météorologique annonce de fortes turbulences dans l'espace aérien RVSM AFI, l'ATC doit déterminer s'il convient de suspendre le RVSM et, dans l'affirmative, pour combien de temps et à quels niveaux de vol et/ou dans quelle zone particuliers.

Si le RVSM est suspendu, le CCR responsable de cette suspension doit définir en coordination avec les CCR adjacents les niveaux de vol appropriés pour le transfert du trafic, à moins qu'un système d'attribution des niveaux de vol (FLAS) d'urgence n'ait été défini par Lettre d'accord entre centres.

Le CCR responsable de la suspension doit également coordonner les capacités de secteur applicables avec le poste de gestion des courants de trafic (FMP) qui lui est associé et les CCR adjacents, selon les besoins.

Il convient d'envisager la diffusion d'un NOTAM.

Il convient d'envisager la mise au point d'un FLAS d'urgence en complément de tout FLAS existant entre les différents CCR.

Un FLAS d'urgence devrait être décrit dans les lettres d'accord entre centres appropriées, pour application après la coordination nécessaire entre centres, en période d'urgence liée à la météorologie (prévue ou non).

Un FLAS de ce type faciliterait la transition vers un minimum de séparation verticale de 600 m (2 000 ft) dans l'espace aérien RVSM.

L'application d'un FLAS d'urgence sera facilitée si celui-ci désigne des niveaux de croisière cohérents avec les niveaux désignés dans le FLAS RVSM normal correspondant, compte tenu de la direction dans laquelle les vols les emprunteront.

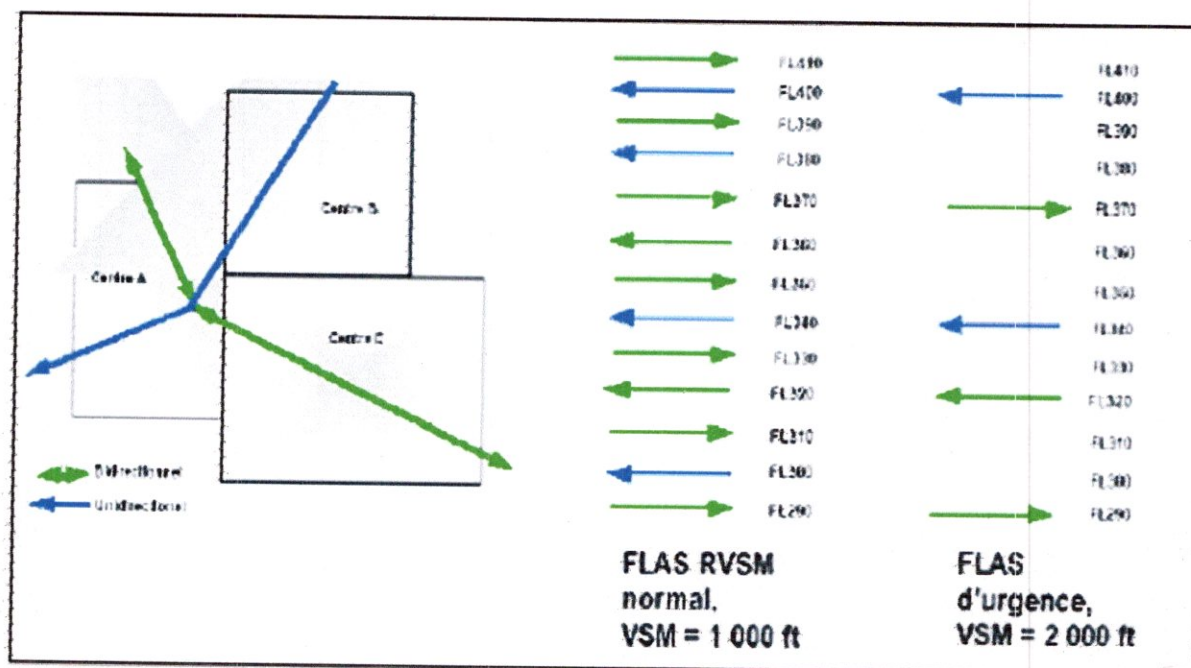


Figure IV-13: Exemple d'un Système d'attribution de niveaux de vol d'urgence

Explication : L'application du FLAS d'urgence, le cas échéant, est facilité par le fait que l'utilisation des niveaux de croisière désigné dans le (FLAS d'urgence) cohérente avec leur utilisation prévu dans le (FLAS RVSM normal).

Exemple : le centre C, informé par le centre A que le FLAS d'urgence doit être appliqué, devra cesser d'utiliser le FL 360 pour le trafic à transférer vers le centre A, alors le centre B ne sera **pas** obligé de modifier son utilisation du FL 320 de cette manière, l'incidence opérationnelle sur le centre B atténuée, et la capacité du centre B à établir les aéronefs à des niveaux appropriés pour le centre A est beaucoup plus grande.

Pour faciliter la coordination et l'établissement de nouvelles valeurs de capacité pour le CCR pendant des événements d'urgence nécessitant le retour à un minimum de séparation verticale de 600 m (2 000 ft) dans l'espace aérien RVSM, les CCR devraient envisager de définir préalablement ces valeurs de capacité afin de permettre une coordination rapide avec le Poste de gestion des courants de trafic local.

Il convient de souligner, dans les accords avec le centre météorologique responsable de la diffusion des informations relatives à la zone considérée, l'importance que revêt l'obtention, en temps opportun, de prévisions précises concernant les fortes turbulences.

VI-6-7 Turbulence de sillage

Bien que cette partie réglementaire ne concerne pas uniquement les procédures RVSM, faisons un petit rappel avant de passer à la suite.

VI-6-7 -1 Catégories d aéronefs

En fonction de la turbulence, les aéronefs sont classés:

- Gros porteurs (H): masse au décollage > 138T
- Moyen tonnage (M): 7T < m < 138T
- Faible tonnage (L): masse au décollage

VI-6-7 -2 Espacements

Aéronef Précédent	Aéronef Suivant	Espacement Minimum
Gros	Gros Moyen Faible	4NM 5NM 6NM
Moyen	Gros Moyen Faible	3NM 3NM 5NM
Faible	Gros Moyen Faible	3NM 3NM 3NM

Tableau IV-2 : Espacement entre aéronefs

IV-7 panne de communication –Espace aérien RVSM AFI

La panne de communication pose au contrôleur, entre autres, les questions suivantes:

- ✓ Comment détecter une panne radio le plus rapidement possible ?
- ✓ Que va faire le pilote lorsqu'il s'en apercevra ?
- ✓ Comment assurer la sécurité de l'aéronef et de ceux qui l'entourent ?

Le moyen le plus pratique est que, dès qu'il s'en aperçoit, le pilote affiche A7600
Mais il peut se passer un assez long temps avant qu'il ne s'en aperçoive !

Un autre bon moyen de détecter rapidement une panne radio est de faire appeler le pilote souvent. Pour cela il est nécessaire de créer, le long des routes ATS des points de compte rendu obligatoires.

Dans l'espace RVSM et plus particulièrement aux abords de l'espace RVSM de transition, il est recommandé de créer ces points de compte rendu obligatoires, de la façon suivante:

IV-7-1 Points de compte rendu obligatoires

Un moyen employé pour déterminer qu'il y a panne des communications bidirectionnelles entre un aéronef et l'ATC est l'absence de transmission de sa position par l'aéronef au passage d'un point de compte rendu obligatoire.

Les points de compte rendu obligatoires peuvent être placés de manière stratégique, afin d'optimiser la détection par l'ATC, en temps opportun, des pannes de communication air-sol, compte tenu des critères de séparation et des exigences de la coordination ATC.

Les aides aux systèmes ATS proposent des emplacements pour les points de compte rendu obligatoires dans le cadre de l'application du RVSM, à prendre en considération.

Il est nécessaire d'établir les points d'entrée/sortie RVSM sur les limites entre l'espace aérien RVSM AFI et l'espace aérien non RVSM adjacent, ou à proximité de celles-ci, pour toutes les routes ATS qui franchissent les limites latérales de l'espace aérien RVSM AFI.

La désignation de ces points comme points de compte rendu obligatoires pourrait optimiser la détection par l'ATC des pannes de communication air-sol.

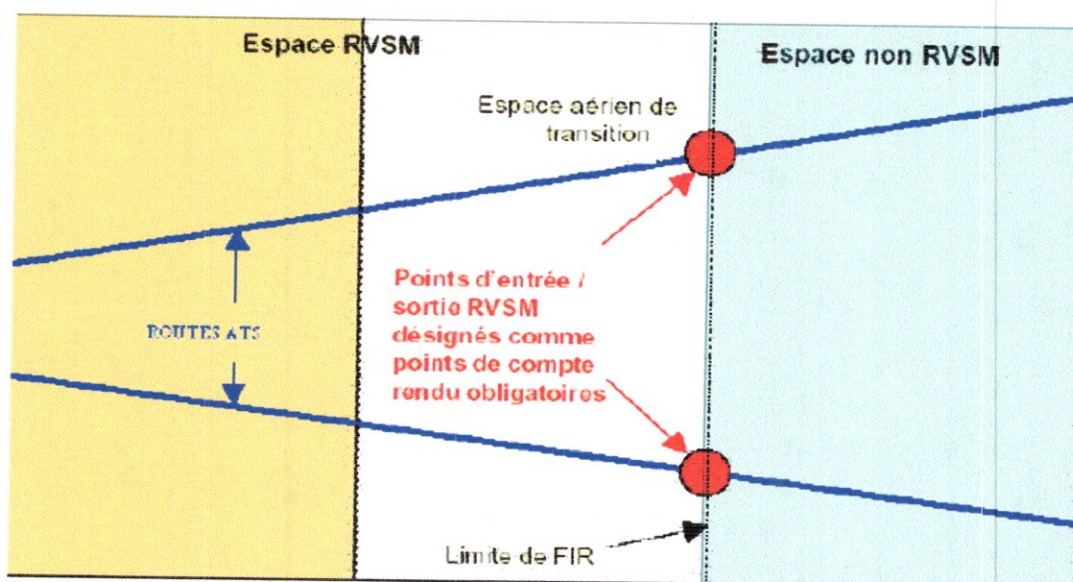


Figure IV-14: Points de compte rendu obligatoires sur les routes ATS à l'interface entre l'espace aérien RVSM et l'espace aérien non RVSM adjacent.

Lorsque l'espace aérien non RVSM est adjacent à l'espace aérien RVSM et situé à l'est de celui-ci, l'établissement de points de compte rendu obligatoires sur les limites entre l'espace aérien RVSM et l'espace aérien de transition RVSM, ou à proximité de celles-ci, pour toutes les routes ATS qui franchissent ces limites, pourrait également optimiser la détection par l'ATC des pannes de communication air-sol.

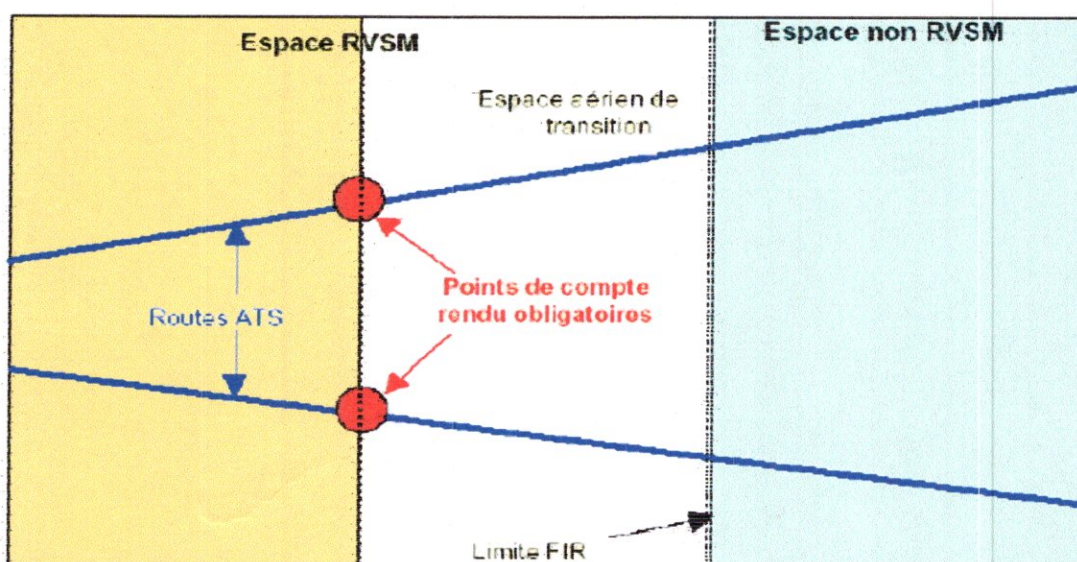


Figure IV-15: Points de compte rendu obligatoires sur les routes ATS à l'interface entre l'espace aérien RVSM et l'espace aérien de transition RVSM.

De plus, lorsque l'espace aérien non RVSM est adjacent à l'espace aérien RVSM situé à l'est de celui-ci, l'établissement de points de compte rendu obligatoires dans l'espace aérien non RVSM adjacent pour toutes les routes ATS qui franchissent les limites latérales de l'espace aérien RVSM pourrait optimiser encore la détection par l'ATC des pannes de communication air-sol.

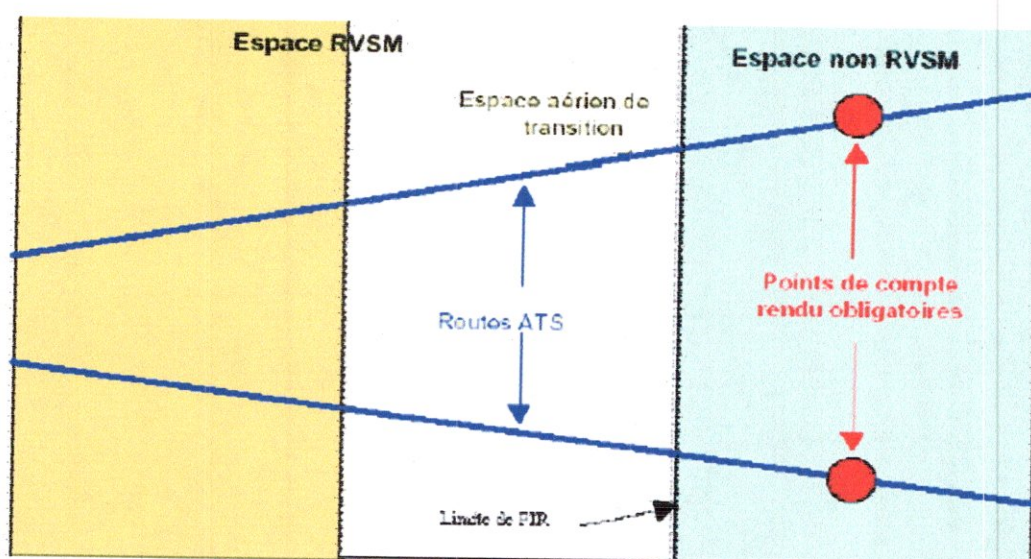


Figure IV-16: Points de compte rendu obligatoires dans l'espace aérien non RVSM adjacent sur les routes ATS qui franchissent les limites latérales de l'espace aérien RVSM.

IV-7-2 Les procédures OACI applicables en cas de panne de communication en vol

Sauf prescription contraire fondée sur un accord régional de navigation aérienne, l'aéronef maintiendra la dernière vitesse et le dernier niveau assignés, ou l'altitude minimale de vol si elle est plus élevée, pendant une période de **20 minutes** suivant le moment où il aurait dû indiquer sa position à la verticale d'un point de compte rendu obligatoire, et par la suite modifiera son niveau et sa vitesse, conformément au plan de vol déposé.

Dans l'espace RVSM Europe, cette réglementation a été jugée inapplicable en raison du trop grand délai de réaction (20mn)

Pour se faire, la documentation 7030 qui traite des procédures complémentaires régionales a été modifiée en son chapitre 4: Europe (EUR)

C'est cette réglementation qui sera appliquée dans l'espace RVSM (RVSM pur et RVSM de transition)

IV-7-3 Réglementation en cas de panne de communication

Panne de communication d'un aéronef en IMC (extrait)

Lorsqu'un aéronef tombe en panne de communication, il doit:

- a) Afficher 7600 au transpondeur

- b) Maintenir pendant 7 mn la dernière vitesse et le dernier niveau de vol assigné ou l'altitude minimale si cette dernière est plus haute que le niveau assigné.

Note : La durée de 7mn permet les actions contrôle et les coordinations appropriées.

A partir de quel moment courent les 7 minutes ?

La période de 7mn commence:

- 1) Si l'aéronef est établi sur une route sans points de reports obligatoires ou s'il a reçu comme instruction de ne pas reporter:
 - Au moment où il atteint le dernier niveau de vol assigné ou l'altitude minimale de vol
- 2) Au moment où l'aéronef Affiche 7600 au transpondeur
au moment le plus tardif de ces deux là.
- 3) Si l'aéronef est établi sur une route avec des points de reports obligatoires et qu'il n'a pas reçu comme instruction de ne pas reporter:
 - Au moment où il atteint le dernier niveau de vol assigné ou l'altitude minimale de vol
 - A l'estimée du report suivant, fournie au report précédent
 - A l'absence d'appel au report suivant
au moment le plus tardif de ces trois là.

Une fois les 7mn écoulées:

- c) appliquer la vitesse et rejoindre le niveau de vol du plan de vol déposé
- d) Si l'aéronef est en guidage radar ou sur une route offset AIRNAV, il doit procéder de la façon la plus directe possible pour rejoindre la route du plan de vol en vigueur (Le plan de vol en vigueur est le plan de vol qui inclut les changements éventuels survenus à la suite de clairances), en tout cas pas au delà du prochain point significatif de la route plan de vol, en respectant les altitudes minimales de sécurité.
- e) Poursuivre le vol jusqu'au repère d'attente de l'aérodrome de destination en respectant le plan de vol en vigueur et se mettre en attente jusqu'à l'heure de descente
- f) Commencer la descente à l'heure d'approche prévue reçue et dont le pilote a accusé réception ou à un moment aussi proche que possible de celle-ci

Si le pilote n'a pas reçu ou accusé réception d'une heure d'approche prévue, commencer la descente à l'heure d'arrivée prévue déterminée par le plan de vole en vigueur ou à un moment aussi proche que possible de celle-ci

g) Terminer une approche aux instruments normale telle que spécifiée pour le repère de navigation désigné.

h) Atterrir, si possible dans les trente minutes après l'heure estimée d'arrivée spécifiée en f) ou après l'heure d'approche prévue qui a reçu un accusé de réception, la plus tardive de ces deux heures.

IV-7-4 la sécurité de l'aéronef et de ceux qui l'entourent

Lorsque l'espace CVSM est situé à l'Est (ou au Sud) de l'espace RVSM, il peut exister des problèmes de face à face:

Pour éviter les problèmes de face à face ou de simple recalage lors de panne de communication, deux types de procédures spéciales sont recommandés:

- ✚ Mise en place de routes unidirectionnelles latéralement séparées
- ✚ Mise en place d'un FLAS spécifique

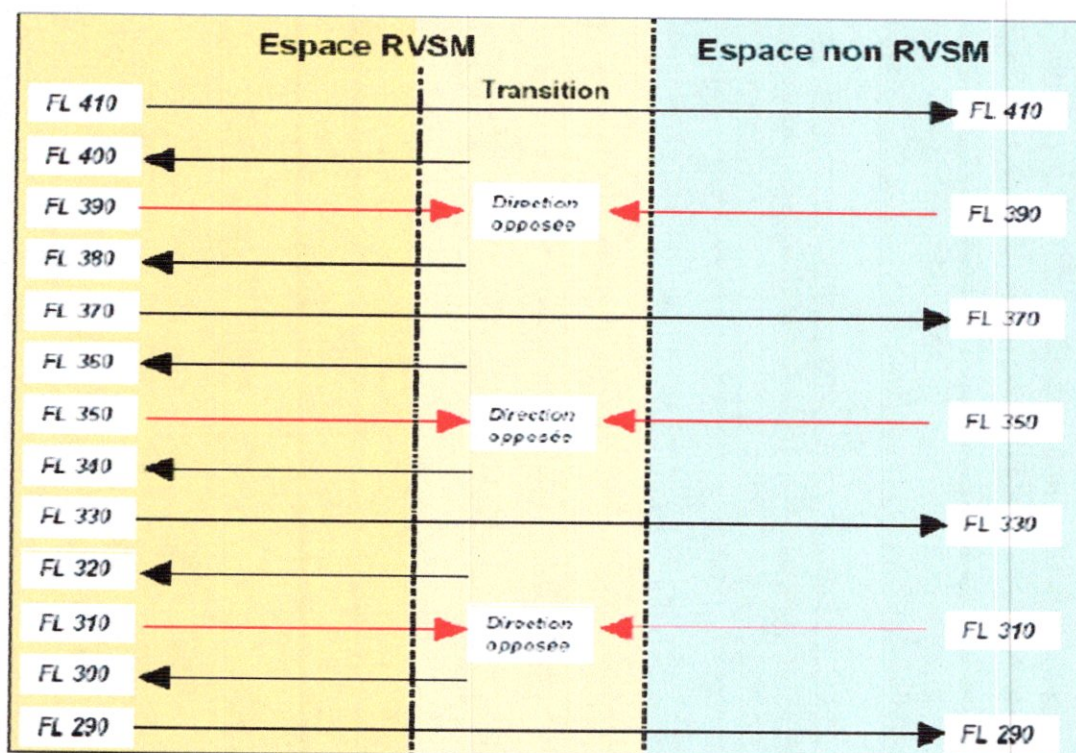


Figure IV-17: Scénario dans lequel l'espace aérien non RVSM est adjacent à l'espace aérien RVSM et situé à l'est de celui-ci (ou au sud, lorsque des courants de trafic prédominants rendent nécessaire l'utilisation des niveaux de vol sur une base nord/sud, selon leur direction).

IV-7-4-1 Routes ATS unidirectionnelles avec espacement latéral

L'utilisation de routes ATS unidirectionnelles avec espacement latéral comme moyen stratégique de séparation du trafic circulant en direction opposée vers/depuis l'espace aérien RVSM AFI est décrite au point 9.

Dans le cadre des procédures applicables en cas de panne de communication air-sol, des routes ATS unidirectionnelles avec espacement latéral entre l'espace aérien de transition RVSM et l'espace aérien non RVSM adjacent pourraient contribuer à atténuer les écarts entre les niveaux de croisière adaptés au sens du vol dans l'espace aérien RVSM et les niveaux de croisière applicables dans l'espace aérien non RVSM adjacent.

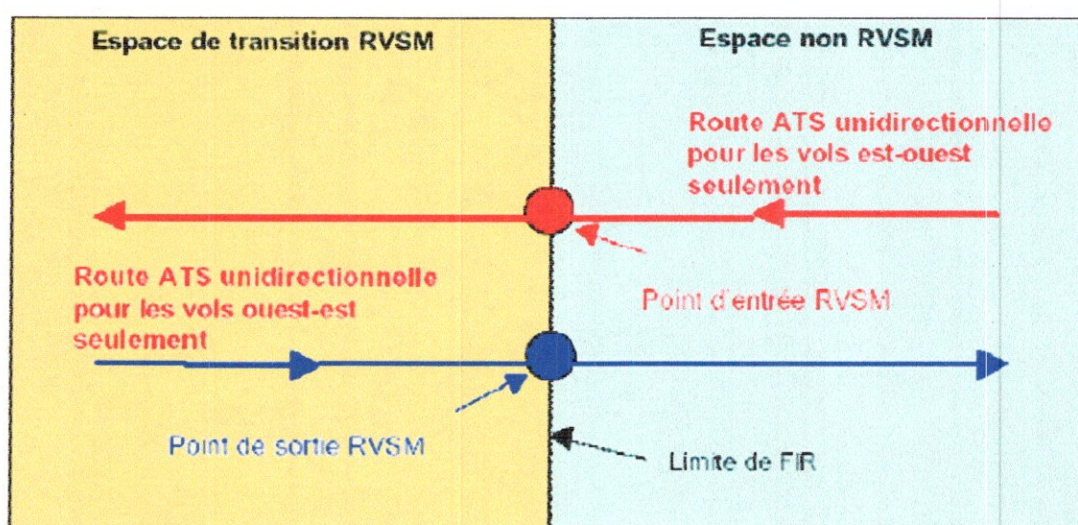


Figure IV-18: Route ATS unidirectionnelles avec espacement latéral entre l'espace aérien de transition RVSM et l'espace aérien non RVSM adjacent.

IV-7-4-2 Systèmes d'attribution des niveaux de vol (FLAS)

L'utilisation stratégique de Systèmes d'attribution des niveaux de vol (FLAS) est traitée au Chapitre suivant.

Des FLAS pourraient également être utilisés dans le contexte des procédures applicables en cas de panne de communication air-sol.

Par exemple, lorsque l'espace aérien non RVSM est adjacent à l'espace aérien RVSM et situé à l'est de celui-ci, un FLAS pourrait être utilisé pour établir la distance/durée, à partir de la limite de l'espace aérien non RVSM, à laquelle l'utilisation des FL 310, 350 et 390 comme niveaux de croisière ouest-est serait interrompue.

Note : Les procédures applicables décrites, ne concernent que les cas d'interruption de communication ai/sol dues à une panne d'équipement de bord.

En cas d'indisponibilité totale des équipements au sol par suite de panne ou autre, le plan de contingence du Centre concerné s'applique.

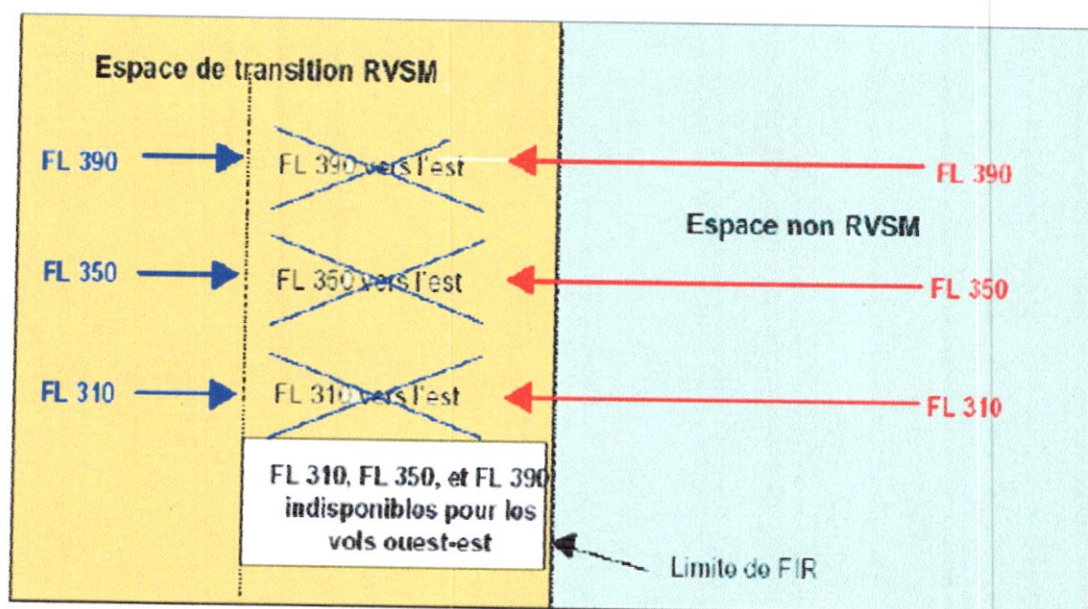


Figure IV-19: FLAS représentant l'interruption de l'utilisation des FL 310, 350 et 390 par les vols ouest-est dans une portion de l'espace aérien de transition RVSM.

IV-8 Phraséologie :

IV-8-1 Phraséologie radiotéléphonique (RTF) entre contrôleurs et pilotes :

Message	Phraséologie
Confirmation par le contrôleur du statut d'homologation RVSM d'un vol.	<i>(indicatif d'appel)</i> CONFIRM RVSM APPROVED
Indication par le pilote du statut de non-homologation RVSM : <ul style="list-style-type: none"> i. lors de l'appel initial sur n'importe quelle fréquence dans l'espace aérien RVSM AFI (<i>les contrôleurs confirment en répétant la même formule</i>) ; ii. lors de toute demande de changement de niveau de vol concernant les niveaux de vol situés dans l'espace aérien RVSM AFI ; iii. dans toutes les lectures de vérification des autorisations d'opérer à un niveau de vol situé dans l'espace aérien RVSM AFI. <p>En outre, excepté dans le cas des aéronefs d'Etat, les pilotes doivent ajouter cette formule RTF dans les lectures de vérification des autorisations de changement de niveau de vol impliquant le franchissement du FL 290 ou du FL 410.</p> <p><i>(Voir les exemples ci-après).</i></p>	NEGATIVE RVSM *
Indication par un pilote du statut d'homologation RVSM.	AFFIRM RVSM*
Indication de non-homologation RVSM par le pilote d'un aéronef d'Etat, en réponse à la formule RTF <i>(indicatif d'appel)</i> CONFIRM RVSM APPROVED.	NEGATIVE RVSM STATE AIRCRAFT*

Message	Phraséologie
Refus d'autorisation d'accès à l'espace aérien RVSM AFI.	<i>(indicatif d'appel)</i> UNABLE CLEARANCE INTO RVSM AIRSPACE. MAINTAIN [ou DESCEND TO, ou CLIMB TO] FLIGHT LEVEL <i>(numéro)</i>
Indication par un pilote que de fortes turbulences altèrent la capacité de son aéronef de continuer à satisfaire aux critères RVSM de maintien d'altitude.	UNABLE RVSM DUE TURBULENCE*
Indication par un pilote que les équipements de l'aéronef ne sont plus conformes à la MASPS applicable au vol dans l'espace aérien RVSM. <i>(Cette formule doit être utilisée pour communiquer l'indication initiale de non-conformité à la MASPS et, par la suite, lors du contact initial sur toutes les fréquences dans les limites latérales de l'espace aérien RVSM AFI, jusqu'à la disparition du problème ou la sortie de l'espace aérien RVSM)</i>	UNABLE RVSM DUE EQUIPMENT*
Le pilote signale qu'il est en mesure de reprendre le vol dans l'espace aérien RVSM, à la suite d'une urgence liée aux équipements, ou d'une urgence liée aux conditions météorologiques, en utilisant la formule :	READY TO RESUME RVSM*
Confirmation par un contrôleur qu'un aéronef a recouvert le statut d'homologation RVSM, ou que le pilote est en mesure de reprendre des opérations RVSM.	READY TO RESUME RVSM*

Tableau IV-3 : phraséologie radiotéléphonique (RTF) entre contrôleurs et pilotes

Exemples d'échanges RTF

Contexte	Echanges radiotéléphoniques	
Un aéronef d'État non homologué RVSM opérant en CAG au niveau de vol FL 260 demande ensuite à monter au FL 320.	Pilote	<i>(indicatif d'appel)</i> REQUEST FL 320. NEGATIVE RVSM
	Contrôleur	<i>(indicatif d'appel)</i> CLIMB TO FL 320
	Pilote	<i>(indicatif d'appel)</i> CLIMB TO FL 320. NEGATIVE RVSM
Un aéronef d'État non homologué RVSM opérant en CAG au niveau de vol FL 260 demande ensuite à monter au FL 430	Pilote	<i>(indicatif d'appel)</i> REQUEST FL 430. NEGATIVE RVSM
	Contrôleur	<i>(indicatif d'appel)</i> CLIMB TO FL 430
	Pilote	<i>(indicatif d'appel)</i> CLIMB TO FL 430. NEGATIVE RVSM.
Un aéronef d'État non homologué RVSM opérant en CAG au niveau de vol FL 360 demande ensuite à monter au FL 380.	Pilote	<i>(indicatif d'appel)</i> REQUEST FL 380. NEGATIVE RVSM
	Contrôleur	<i>(indicatif d'appel)</i> CLIMB TO FL 380
	Pilote	<i>(indicatif d'appel)</i> CLIMB TO FL 380. NEGATIVE RVSM
Un aéronef civil non homologué RVSM opérant au niveau de vol FL 280 demande ensuite à monter au FL 320	Pilote	<i>(indicatif d'appel)</i> REQUEST FL 320. NEGATIVE RVSM
	Contrôleur	<i>(indicatif d'appel)</i> UNABLE CLEARANCE INTO RVSM AIRSPACE, MAINTAIN FL 280

Tableau IV-4 : Exemple d'échange radiotéléphoniques (RTF)

IV-8-2 Coordination entre organismes ATS

Message	Phraséologie
Pour compléter verbalement un échange automatisé de messages d'estimée ne contenant pas automatiquement l'information de la case 18 du plan de vol :	NEGATIVE RVSM <i>ou</i> NEGATIVE RVSM STATE AIRCRAFT <i>[suivant le cas]</i>
Pour compléter verbalement les messages d'estimée des aéronefs non homologués RVSM :	NEGATIVE RVSM <i>ou</i> NEGATIVE RVSM STATE AIRCRAFT <i>[suivant le cas]</i>
Pour communiquer la cause d'une urgence affectant un aéronef qui n'est pas en mesure de mener des opérations RVSM en raison de fortes turbulences ou d'autres phénomènes météorologiques défavorables [ou d'une défaillance d'équipement, suivant le cas].	UNABLE RVSM DUE TURBULENCE <i>[ou EQUIPMENT, suivant le cas]</i>

Tableau IV-5 : coordination entre organismes ATS

IV-9 Coordination entre centres**IV-9-1 Plans de vol**

Si l'organisme récepteur n'a pas reçu de plan de vol, l'organisme ATC émetteur fait savoir verbalement à l'organisme récepteur si l'aéronef est homologué RVSM ou non.

IV-9-2 Coordination des messages d'estimée assistée par ordinateur

Le système d'échange de données en ligne devrait permettre la coordination des demandes de traitement spécial (c'est-à-dire les STS) figurant à la case 18 du plan de vol OACI.

Le message d'activation (ACT) remplaçant le message d'estimée verbal, et nonobstant le fait que l'information devrait être présente dans le FDPS local, une indication claire de la non-homologation RVSM d'un aéronef et sa demande de traitement spécial devraient faire partie intégrante du message d'estimée automatisé :

- ✓ à titre de confirmation des données figurant dans le plan de vol déposé, dont l'importance est critique pour la sécurité ;
- ✓ en cas de dégradation des performances des systèmes de planification des vols pour un vol donné ;
- ✓ dans le cas où, pour une raison quelconque, l'organisme récepteur n'aurait pas reçu le plan de vol.

Lorsqu'un message automatisé ne contient pas les informations figurant à la case 18 du plan de vol OACI au sujet des opérations RVSM, l'organisme ATC qui transfère communique ces informations à l'organisme ATC qui reçoit en complétant verbalement le message ACT, par la formule "**Négative RVSM**" ou "**Négative RSVM State Aircraft**", suivant le cas.

IV-9-3 Coordination verbale des messages d'estimée

En cas de procédure de coordination verbale, l'organisme ATC qui transfère ajoute les informations figurant à la case 18 du plan de vol OACI au sujet des opérations RVSM à la fin du message d'estimée verbal, en utilisant la formule "**Negative RVSM**" ou "**Negative RSVM State Aircraft**", suivant le cas.

Lorsqu'un aéronef unique connaît un état d'urgence en vol qui affecte les opérations RVSM, les messages de coordination associés doivent être complétés verbalement par une description de la cause de l'urgence.

Les messages de coordination associés doivent comporter l'une des formules suivantes :

- **UNABLE RVSM DUE EQUIPMENT**, ou
- **UNABLE RVSM DUE TURBULENCE**, suivant le cas.

IV-10 Séparation verticale d'aéronef en provenance de zone interdite ou réglementées ou de zones de ségrégation temporaire (TSA)

Toutes les activités qui ont lieu dans les espaces aériens réglementés et/ou réservés doivent être considérées comme étant non homologuées RVSM.

Par conséquent, le minimum de séparation verticale exigé entre les limites verticales des activités contenues dans de telles zones réglementées et/ou réservées et les aéronefs qui n'y participent pas mais opèrent dans l'espace aérien RVSM, est de :

- 2 000 ft, au-dessus de la limite supérieure de ces activités, si cette limite supérieure se situe au FL 290 ou au-dessus, et
- 2 000 ft, au-dessous de la limite inférieure de ces activités, si cette limite inférieure se situe au FL 300 ou au-dessus.

Il s'en suit que l'application du RVSM continuera à exiger le même minimum de séparation verticale entre les activités ayant lieu dans les zones réglementées et/ou réservées et les aéronefs non participants avant la mise en oeuvre du RVSM.

Cependant, dans un environnement d'espace aérien où les organismes ATS responsables sont parfaitement au courant du statut d'homologation RVSM de tous les vols en cause, il est possible d'appliquer un minimum de séparation verticale de 1 000 ft entre les aéronefs homologués RVSM.

CHAPITRE V

AIDES AUX SYSTEMES ATS.

- V-1 Généralités.**
- V-2 Systèmes de traitement des données de vol (FDPS).**
- V-3 Systèmes d'affichage des moyens de visualisation.**
- V-4 Bandes de progression de vol encore appelées strips (papier ou Électroniques).**
- V-5 Vue d'ensemble des systèmes ATS.**
- V-6 Avertissement de conflit à court terme (STCA) et Détection des conflits à moyen terme (MTCD).**
- V-7 Considérations tenant à la gestion de la circulation aérienne.**

Résumé: ce chapitre est consacré pour les adaptations des systèmes ATS en fonction des informations RVSM fourni pour faciliter l'application d'un minimum de séparation verticale.

V-1 Généralités

L'ATC étant tenu de prendre en charge les aéronefs d'État non homologués RVSM opérant en CAG dans l'espace aérien RVSM AFI, il est indispensable qu'il soit systématiquement informé du statut d'homologation RVSM de tous les aéronefs qui opèrent, non seulement dans cet espace aérien RVSM, mais aussi à l'extérieur et à proximité immédiate de cet espace aérien.

Les adaptations des systèmes ATS décrites dans la présente section ont été mises au point à l'appui de cette exigence opérationnelle, critique du point de vue de la sécurité.

Il est aussi important que l'ATC soit au courant du statut d'un vol effectué par un aéronef d'État lorsque celui-ci demande à opérer dans l'espace aérien RVSM AFI, et n'a pas indiqué qu'il est homologué RVSM.

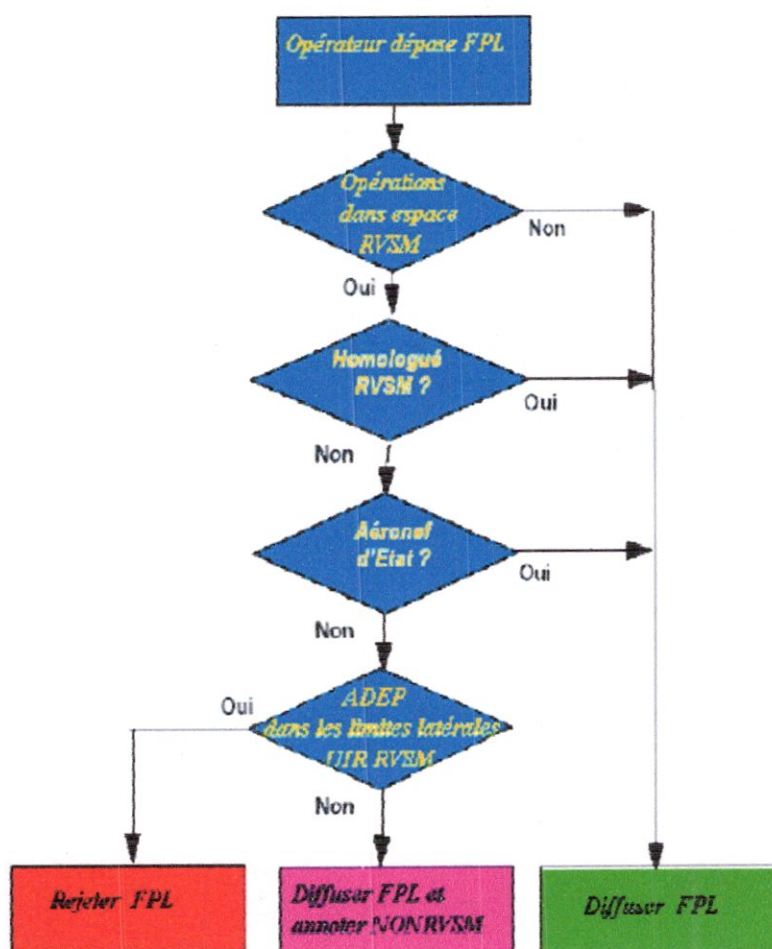
L'obligation qui est faite à l'ATC d'appliquer, de façon sélective, deux minima de séparation verticale dans l'espace aérien RVSM AFI, du fait de la nécessité de prendre en charge les aéronefs d'État non homologués RVSM dans l'espace aérien RVSM, ainsi que les aéronefs civils non homologués RVSM dans l'espace aérien RVSM AFI où des tâches de transition RVSM sont effectuées, fait que les dispositions relatives à la planification des vols pour l'espace aérien RVSM sont critiques du point de vue de la sécurité.

Les systèmes ATS seront adaptés en fonction des informations RVSM fournies dans le plan de vol déposé.

V-2 Systèmes de traitement des données de vol (FDPS)

Pour faciliter l'application d'un minimum réduit de séparation verticale de 300 m (1000ft) entre les aéronefs homologués RVSM uniquement, il est important que les CCR bénéficient de l'appui d'un système automatisé de traitement initial des plans de vol permettant de :

- ✓ rejeter ou annoter les plans de vol déposés, qui ne répondent pas aux exigences des opérations dans l'espace aérien RVSM sur la base des informations contenues dans les dits plans ;
- ✓ assurer la diffusion précise et ponctuelle des informations de plan de vol relatives au RVSM
- ✓ Le système automatique rejettera ou diffusera les plans de vol déposés par les exploitants sur la base du schéma décisionnel suivant :



FigureV-1: Schéma décisionnel de référence pour le traitement d'un plan de vol dans le contexte RVSM.

A l'appui de ces exigences et à l'aide du système de traitement des plans de vol, toutes les informations de plan de vol utiles seront diffusées, y compris le statut d'homologation RVSM (case 10 du plan de vol OACI ou case Q du RPL), auprès des systèmes de traitement des données de vol (FDPS) des CCR compétents.

Les contrôleurs qui reçoivent un message d'estimée pour lequel aucun plan de vol n'est disponible doivent en déduire que, selon toute probabilité, aucun plan de vol n'est disponible dans les CCR adjacents. Par conséquent, le contrôleur qui transfère procédera à une coordination verbale pour s'assurer que le contrôleur qui reçoit est informé du statut de non homologation RVSM de l'aéronef.

Il convient que les plans de vol déposés en vol (AFIL) comportent, aux fins de diffusion, les informations utiles aux cases 8, 10 et 18 du plan de vol OACI, dans la mesure du possible.

Si aucune information RVSM utile n'a été reçue dans un AFIL, le message de plan de vol diffusé ou les messages de modification du plan de vol doivent contenir l'indication: "RVSMUNKNOWN".

Pour tous les plans de vol ainsi annotés, les contrôleurs doivent veiller à ce que les informations d'homologation RVSM utiles soient relayées aux secteurs de contrôle adjacents concernés.

Les États où le traitement initial du plan de vol est manuel, doivent veiller à ce que le plan de vol déposé (FPL) soit conforme aux exigences relatives à la planification des vols, par rapport au RVSM.

Les systèmes de traitement des données de vol doivent être capables de traiter tous les niveaux de vol dans l'espace aérien RVSM et de les communiquer éventuellement pour affichage.

V-3 Systèmes d'affichage des moyens de visualisation

Les exigences opérationnelles relatives aux systèmes d'affichage des moyens de visualisation s'appliquent aux systèmes d'affichage des moyens de visualisation des CCR dont la zone de compétence englobe un espace aérien RVSM.

Elles s'appliquent en outre, au minimum, aux symboles de position et/ou aux étiquettes des moyens de visualisation associés à la CAG.

Les exigences opérationnelles associées aux systèmes d'affichage des moyens de visualisation sont indispensables pour que l'ATC puisse garder continuellement à l'esprit, de façon systématique et non ambiguë, le statut d'homologation RVSM de tous les aéronefs relevant de sa responsabilité.

Dans un environnement ATS avec moyen de visualisation, les symboles de position et/ou les étiquettes associés aux aéronefs opérant dans l'espace aérien RVSM AFI doivent donner une indication claire du statut de non homologation RVSM au moment considéré.

Parmi les aéronefs non homologués RVSM opérant dans l'espace aérien RVSM AFI pourraient figurer des aéronefs d'État opérant en CAG et/ou des aéronefs civils opérant dans l'espace aérien RVSM AFI où sont effectuées les tâches de transition.

Le statut d'homologation RVSM d'un aéronef, tel qu'indiqué dans le plan de vol en vigueur, peut être déclassé du statut homologué RVSM au statut non homologué RVSM, au vu des informations reçues directement du pilote. Un statut d'homologation RVSM ne pourra être rétabli que dans des circonstances liées à des événements d'urgence en rapport avec les équipements.

Lorsque le moyen de visualisation est l'outil primaire utilisé pour l'application de la séparation, les symboles de position et/ou les étiquettes produits devraient donner une indication claire du statut actuel de non homologation RVSM des aéronefs opérant dans les bandes d'altitude au-dessus et au-dessous de l'espace aérien RVSM, telles que définies par l'autorité ATS locale.

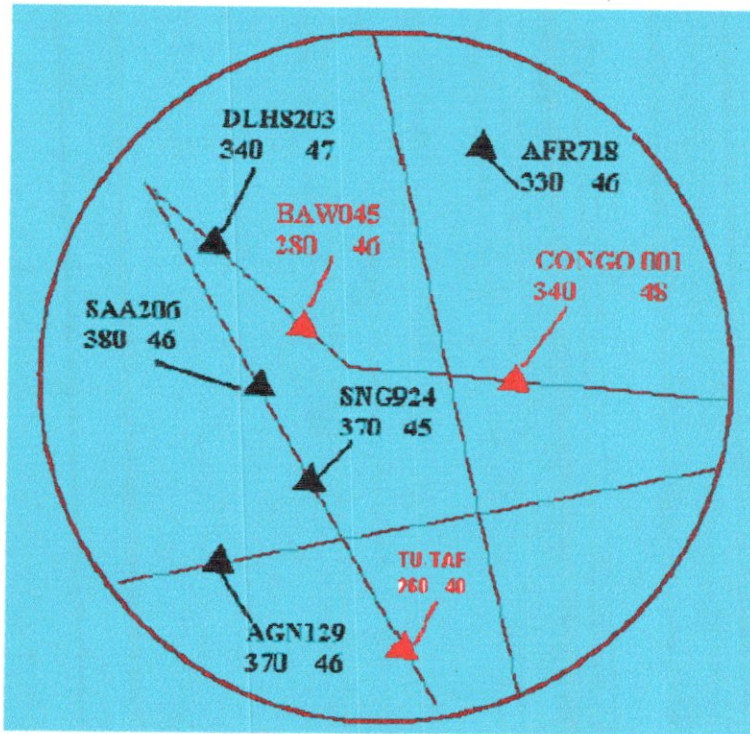
L'étendue verticale des bandes d'altitude aura été déterminée à l'échelon local en fonction des exigences opérationnelles particulières, en termes de sectorisation, etc...

Le moyen utilisé pour mettre en évidence les symboles de position et/ou les étiquettes des moyens de visualisation des aéronefs concernés doit être automatique.

Il est entendu que, pendant la période initiale de mise en oeuvre du RVSM, certains systèmes d'affichage de moyens de visualisation, pourront nécessiter l'activation manuelle de cette mise en évidence, sous réserve que des procédures claires et validées soient en place pour que ces informations critiques du point de vue de la sécurité soient disponibles aux postes de contrôle radar concernés.

Il doit être possible de manipuler manuellement sur les écrans de visualisation, les symboles de position et/ou les étiquettes des aéronefs.

Cette manipulation manuelle permettra d'actualiser les symboles de position et/ou les étiquettes d'aéronefs en situation d'urgence en vol liée aux équipements, avec perte du statut d'homologation RVSM.



En rouge, symboles de position radar / étiquettes radar : non homologué RVSM
 En noir, symboles de position radar / étiquettes radar : homologué RVSM

FigureV-2: Exemple d'un affichage radar utilisant la couleur pour distinguer les étiquettes radar des avions non homologués RVSM.

V-4 Bandes de progression de vol encore appelées strips (papier ou électroniques)

Les présentes exigences opérationnelles sont applicables aux strips générés dans les CCR dont les zones de responsabilité englobent un espace aérien RVSM en Région AFI.

Note : En l'absence de strips papier ou électroniques, ces exigences s'appliquent à "l'étiquette étendue".

Les FDPS locaux doivent indiquer, sur tous les strips de progression de vol concernant des avions non homologués RVSM, les informations déposées par les exploitants quant à leur statut d'homologation RVSM et leur statut d'avions d'État (le cas échéant).

Les informations sur le statut actuel de non-homologation RVSM d'un aéronef civil ou d'État **doivent** figurer sur le strip de progression de vol. (Exemple de message : **NORVSM**).

Le champ contenant ces informations sera défini par l'autorité chargée des services ATS dans chaque Etat.

Le cas échéant, l'indication qu'un aéronef non homologué RVSM est un aéronef d'État doit figurer sur le strip de progression de vol.

(Exemple de message : **NORVSM / STATE**)

Pour les aéronefs homologués RVSM, aucune indication n'est nécessaire.

Il convient que les CCR envisagent également l'adoption de repères visuels supplémentaires propres à les aider à rester continuellement conscients du statut d'homologation RVSM de tous les aéronefs opérant dans leur zone de responsabilité.

Il pourrait s'agir de marquer des codes spéciaux sur les strips papier là où ceux-ci sont utilisés, ou d'assigner une couleur spéciale aux strips électroniques associés à ces vols.

V-4-1 Échange de données en ligne

Le message d'échange de données en ligne devrait indiquer le statut d'homologation d'un aéronef au moment considéré, ainsi que les informations relatives à son statut d'aéronef "d'État", le cas échéant.

Les échanges de données en ligne devraient permettre d'assurer le transfert systématique d'informations liées aux demandes de "traitement spécial" dans l'espace aérien RVSM AFI, à la case 18 du plan de vol OACI (message à la case 18 : **STS/NORVSM**).

L'appui d'un système d'échange de données en ligne à la retransmission des informations liées au RVSM sera utile :

- comme confirmation des données figurant dans le plan de vol déposé, d'importance critique pour la sécurité ;
- en cas de détérioration des moyens d'un aéronef donné ;
- lorsque, pour une raison quelconque, l'organisme qui reçoit ne dispose pas du plan de vol.

Étant donné l'importance des incidences opérationnelles de la prise en charge des aéronefs d'État non homologués RVSM dans l'espace aérien RVSM AFI, il convient d'arrêter des procédures de coordination qui seront incluses dans les lettres d'accord entre centres.

Ces procédures devront permettre au contrôleur de l'organisme qui reçoit de donner son accord explicite après avoir reçu sans ambiguïté toutes les informations pertinentes relatives aux vols concernés.

V-5 Vue d'ensemble des systèmes ATS

Le tableau suivant donne une vue d'ensemble des adaptations à apporter aux systèmes automatisés, pour permettre l'application du RVSM :

En rouge, sans italiques : obligatoire		Bande de progression de vol (électronique, papier ou étiquette étendue ¹). Indiquer	Système d'échange de données en ligne	Symboles de position radar ou ADS et/ou étiquettes
En bleu et en italiques : hautement souhaitable				
Aéronefs homologués RVSM	Tous niveaux	Aucune exigence		
Aéronefs d'Etat non homologués RVSM (opérant en CAG)	FL430 et au-dessus	<ul style="list-style-type: none"> Statut de non-homologation RVSM (ex. : NORVSM) Indiquer le statut d'aéronef d'Etat (ex. : STATE A C) 	<i>Transmettre :</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>STS/NORVSM</i> <i>Statut actuel d'homologation RVSM et statut « d'Etat »</i> 	<i>Mettre en évidence²</i>
	FL290-410	<ul style="list-style-type: none"> Statut de non-homologation RVSM (ex. : NORVSM) Indiquer le statut d'aéronef d'Etat (ex. : STATE A C) 	<i>Transmettre :</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>STS/NORVSM</i> <i>Statut actuel d'homologation RVSM et statut « d'Etat »</i> 	Mettre en évidence
	FL280 et au-dessous	<ul style="list-style-type: none"> Statut de non-homologation RVSM (ex. : NORVSM) Indiquer le statut d'aéronef d'Etat (ex. : STATE A C) 	<i>Transmettre :</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>Statut actuel d'homologation RVSM et statut « d'Etat »</i> 	<i>Mettre en évidence²</i>
Tous les vols en formation d'aéronefs d'Etat³ (opérant en CAG)	FL430 et au-dessus	<ul style="list-style-type: none"> Statut de non-homologation RVSM (ex. : NORVSM) Indiquer le statut d'aéronef d'Etat (ex. : STATE A C) 	<i>Transmettre :</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>STS/NORVSM</i> <i>Statut actuel d'homologation RVSM et statut « d'Etat »</i> 	<i>Mettre en évidence²</i>
	FL290-410	<ul style="list-style-type: none"> Statut de non-homologation RVSM (ex. : NORVSM) Indiquer le statut d'aéronef d'Etat (ex. : STATE A C) 	<i>Transmettre :</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>STS/NORVSM</i> <i>Statut actuel d'homologation RVSM et statut « d'Etat »</i> 	Mettre en évidence
	FL280 et au-dessous	<ul style="list-style-type: none"> Statut de non-homologation RVSM (ex. : NORVSM) Indiquer le statut d'aéronef d'Etat (ex. : STATE A C) 	<i>Transmettre :</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>Statut actuel d'homologation RVSM et statut « d'Etat »</i> 	<i>Mettre en évidence²</i>
Aéronefs civils non homologués RVSM	FL430 et au-dessus	<ul style="list-style-type: none"> Statut de non-homologation RVSM (ex. : NORVSM) 	<i>Transmettre :</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>Statut actuel d'homologation RVSM</i> 	<i>Mettre en évidence²</i>
	FL290-410 (en Espace aérien de transition RVSM)	<ul style="list-style-type: none"> Statut de non-homologation RVSM (ex. : NORVSM) 	<i>Transmettre :</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>Statut actuel d'homologation RVSM</i> 	Mettre en évidence
	FL280 et au-dessous	<ul style="list-style-type: none"> Statut de non-homologation RVSM (ex. : NORVSM) 	<i>Transmettre :</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>Statut actuel d'homologation RVSM</i> 	<i>Mettre en évidence²</i>

Tableau V-1: Adaptations à apporter aux systèmes automatisés, pour permettre l'application du RVSM

Note 1 : Ces informations peuvent être incluses dans une étiquette étendue si aucun strip papier ou électronique n'existe.

Note 2 : À appliquer entre les bandes d'altitude au-dessus et au-dessous de l'espace aérien RVSM, suivant les limites verticales spécifiées pour chaque CCR, telles que définies par l'autorité ATS locale.

Note 3 : Seuls les vols en formation par des aéronefs d'État est pris en charge dans l'espace aérien RVSM AFI.

V-6 Avertissement de conflit à court terme (STCA) et Détection des conflits à moyen terme (MTCD)

V-6-1 Avertissement de conflit à court terme (STCA)

Les systèmes STCA des CCR appliquant le RVSM devraient être capables d'évaluer de façon sélective le minimum de séparation verticale applicable, de 300m (1000 ft) ou de 600 m (2 000 ft) selon le statut d'homologation RVSM des aéronefs concernés opérant dans la bande d'altitude entre les FL 290 et 410 inclus.

Lorsque le dispositif STCA d'un CCR appliquant le RVSM n'est pas conforme aux critères, il doit être capable d'évaluer un minimum de séparation verticale de 300 m (1 000 ft) jusqu'au FL 410 compris.

Les perturbations graves que provoqueraient, dans les environnements opérationnels appliquant le RVSM, des systèmes STCA générant des avertissements fondés sur l'évaluation d'un minimum de séparation verticale de 600 m (2 000 ft) dans la bande d'altitude comprise entre les FL 290 et 410 inclus seraient trop nombreuses pour être supportables.

Les CCR doivent savoir que, pour les systèmes STCA non adaptés aux critères énoncés, les avertissements de conflit mettant en jeu au moins un aéronef non homologué RVSM, opérant entre les FL 290 et 410 inclus, seront fondés sur un minimum de séparation verticale non applicable au conflit en question.

Cependant, le STCA étant conçu comme un filet de sauvegarde, des avertissements seront générés en fonction de l'évaluation d'un VSM suffisant pour contribuer à la prévention des abordages.

V-6-2 Détection des conflits à moyen terme (MTCD)

Les systèmes de détection des conflits à moyen terme des CCR appliquant le RVSM doivent être capables d'évaluer l'application sélective d'un minimum de séparation verticale, de 300 m (1 000 ft) ou de 600 m (2 000 ft), selon le statut d'homologation

RVSM des aéronefs concernés opérant dans la bande d'altitude comprise entre les FL 290 et 410 inclus.

Il convient que chaque CCR planifie dès que possible les modifications logicielles requises pour qu'elles puissent être effectuées à temps pour la mise en oeuvre initiale du RVSM en Région AFI.

Si le RVSM AFI est mis en oeuvre avant que les modifications à apporter aux systèmes STCA/MTCO aient été menées à bien, les nombreux avertissements parasites qui seraient alors générés pourraient provoquer des perturbations opérationnelles graves.

V-7 Considérations tenant à la gestion de la circulation aérienne

V-7-1 Généralités

L'instauration du RVSM exigera, de la part de chaque CCR, une évaluation critique de ses méthodes d'exploitation afin de recenser les domaines où des ajustements ou des modifications sont nécessaires.

Certains CCR pourraient saisir l'occasion pour maximiser les avantages opérationnels à tirer de l'instauration du RVSM, en menant une vaste analyse opérationnelle critique.

V-7-2 Optimisation de la structure des routes ATS

Il est probable que le réseau de routes actuel sera optimisé grâce à une combinaison de système d'attribution des niveaux de vol, de resectorisation et, dans une moindre mesure, de modifications du réseau de routes ATS proprement dit.

Dans l'ensemble, on s'attend, après la mise en oeuvre du RVSM, à une redistribution du trafic dans le plan vertical, un plus grand nombre d'aéronefs atteignant leur niveau de vol optimum.

Il se pourrait que cette redistribution verticale des vols rende nécessaires des modifications des limites des secteurs ATC pour équilibrer la charge de travail des contrôleurs.

Sur les routes ATS bidirectionnelles, les aéronefs en montée ou en descente franchiront un plus grand nombre de niveaux de croisière dans un environnement RVSM que dans un environnement non RVSM.

Il convient donc de réfléchir à l'utilité d'une extension du système de routes ATS unidirectionnelles.

Les besoins locaux (par exemple, disponibilité de l'espace aérien, sectorisation ATC, points d'intersection) détermineront la faisabilité d'une telle extension, mais sur les tronçons de route ATS où la plupart des vols sont en phase évolutive, la création de routes

ATS unidirectionnelles avec espacement latéral, facilitant la montée/descente vers/depuis les niveaux de croisière, réduira la charge de travail des contrôleurs.

L'instauration du RVSM AFI permettra d'optimiser les Systèmes actuels d'attribution des niveaux de vol (FLAS) en y désignant de nouveaux niveaux de vol pour des tronçons de route ATS spécifiés.

La résolution stratégique des conflits aux principaux points d'intersection sera facilitée grâce à la mise à disposition de niveaux de croisière supplémentaires.

En outre, on pourrait envisager la mise au point de FLAS là où l'espace aérien RVSM jouxte l'espace aérien non RVSM, et particulièrement lorsque l'espace aérien non RVSM adjacent se situe à l'est de l'espace aérien RVSM.

V-7-3 Sectorisation ATC

Il se peut que la mise en oeuvre du RVSM exige une analyse des niveaux optimaux à utiliser pour définir les limites verticales des secteurs de contrôle dans les CCR.

Les experts opérationnels devraient évaluer la nécessité de redéfinir ces limites verticales en fonction des modifications des FLAS ou des changements prévisibles dans les profils verticaux des grands courants de trafic auxquels pourrait donner lieu l'instauration du RVSM.

Outre la nécessité de ménager un minimum de séparation verticale de 300 m (1000 ft) entre les aéronefs homologués RVSM opérant dans l'espace aérien RVSM, les États doivent veiller à ce que les limites verticales des secteurs de contrôle dans les CCR facilitent également l'application d'un minimum de séparation verticale de 600 m (2 000 ft) entre :

- les aéronefs d'Etat non homologués RVSM et tout autre aéronef opérant dans l'espace aérien RVSM ;
- tous les vols en formation d'aéronefs d'Etat et tout autre aéronef opérant dans l'espace aérien RVSM ;
- les aéronefs civils non homologués RVSM et tout autre aéronef opérant dans l'espace aérien RVSM où s'ont effectuées des tâches de transition.

Il conviendrait également de tenir compte de l'incidence qu'aura sur la charge de travail de coordination ATC la nécessité d'assurer un minimum de séparation verticale de 600 m (2000 ft), pour les aéronefs opérant à des niveaux situés immédiatement au-dessus ou au-dessous des limites verticales des secteurs dans l'espace aérien RVSM.

Dans les secteurs verticalement adjacents, les contrôleurs devront être informés, en permanence, grâce à une coordination, de la présence d'aéronefs opérant à des niveaux de vol situés immédiatement au-dessus ou au-dessous de la limite verticale d'un secteur, afin de faciliter la mise en place du minimum de séparation verticale requis.

Du fait de la mise en oeuvre du RVSM, les niveaux de croisière situés dans la bande d'altitude comprise entre les FL 290 et 410 inclus, qui étaient les limites verticales des

secteurs avant la mise en oeuvre du RVSM, deviendront des niveaux de croisière à attribuer.

En conséquence, les CCR devront désigner des limites verticales de secteur fondées sur des intervalles de 500 ft entre deux niveaux de croisière attribuables.

Exemple :

- Avant la mise en oeuvre du RVSM, limite supérieure du secteur : FL 300
- Après la mise en oeuvre du RVSM, limite supérieure du secteur : FL 295

Les Lettres d'accord doivent être remodelées, le cas échéant, pour tenir compte de toute modification de limite des secteurs.

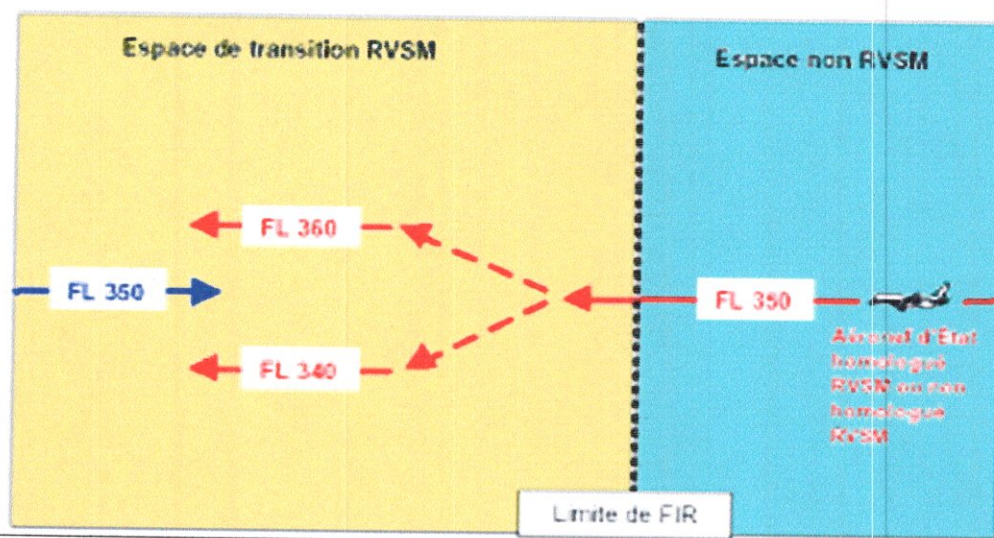
V-7-4 Options de gestion de la circulation aérienne applicables à l'espace aérien de transition RVSM

Les États situés à la périphérie de l'espace aérien RVSM AFI, sont confrontés à des tâches ATC supplémentaires par rapport aux États situés à l'intérieur de l'espace aérien RVSM dont la zone de responsabilité n'inclut pas l'espace aérien de transition RVSM.

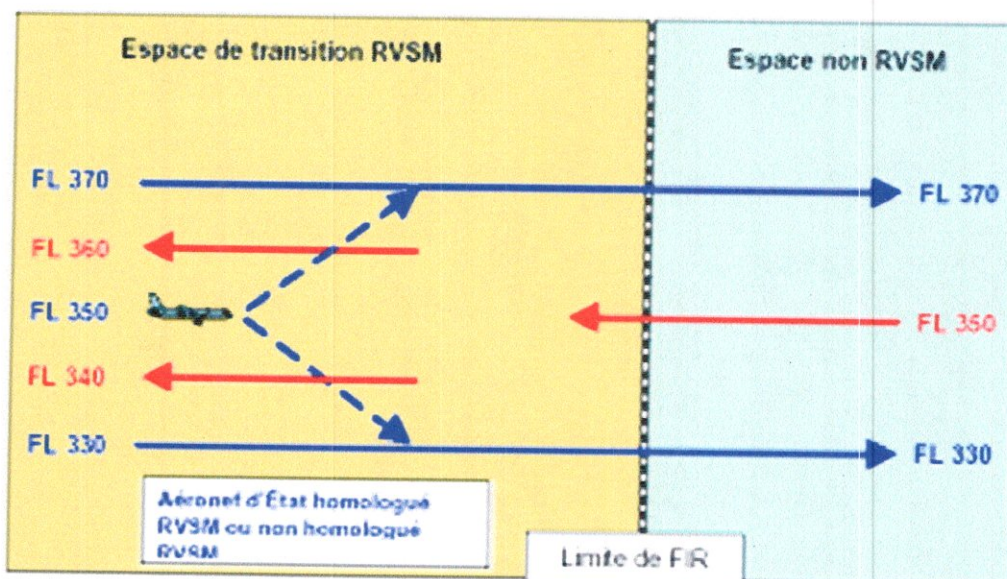
Les états responsables de l'espace aérien de transition RVSM pourraient souhaiter évaluer le surcroît de charge de travail auquel devront faire face les contrôleurs sur les routes ATS bidirectionnelles très fréquentées qui franchissent la limite RVSM/non RVSM.

Les contrôleurs devront ajuster les niveaux de croisière des aéronefs opérant de l'espace aérien RVSM vers l'espace aérien non RVSM adjacent, et vice versa, les niveaux de croisière applicables dans l'espace aérien RVSM étant différents des niveaux applicables dans l'espace aérien non RVSM adjacent.

De plus, lorsque l'espace aérien non RVSM est adjacent à l'espace aérien RVSM et se situe à l'est de celui-ci, le fait que les FL 310, 350 et 390 sont des niveaux de croisière est-ouest dans l'espace non RVSM et ouest-est dans l'espace RVSM AFI doit être considéré comme un aspect critique pour la sécurité.



FigureV-3: Les aéronefs opérant depuis l'espace aérien non RVSM adjacent au FL 350 vers l'ouest sont établis au FL 340 ou FL 360 dans l'espace aérien de transition RVSM.



FigureV-4: Les aéronefs opérant dans l'espace aérien de transition RVSM au FL 350 vers l'est sont établis au FL 330 ou FL 370 avant la limite avec l'espace aérien non RVSM adjacent.

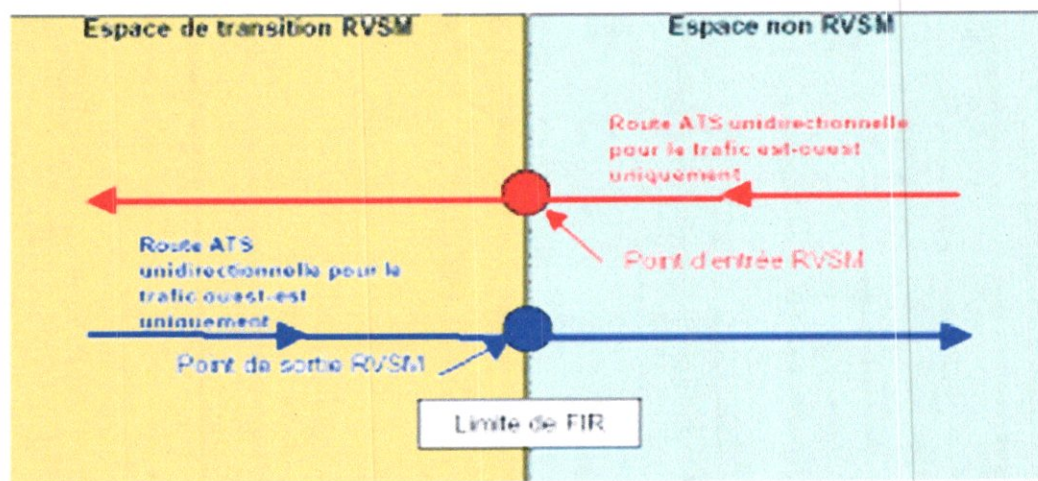
Les CCR effectuant des tâches de transition RVSM devraient considérer les options suivantes :

- routes ATS unidirectionnelles avec espacement latéral ;
- système(s) d'attribution des niveaux de vol.

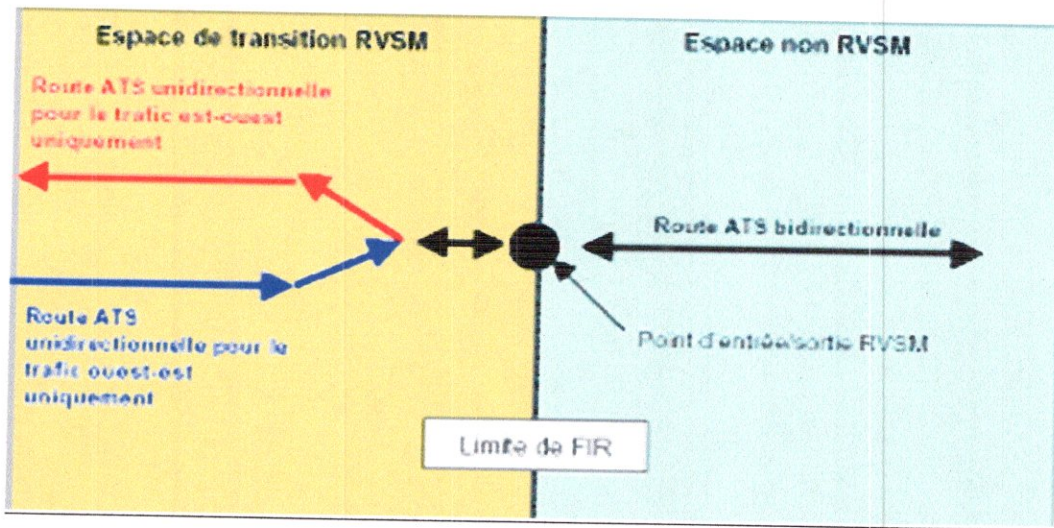
V-7-5 Routes ATS unidirectionnelles avec espacement latéral

Les États dont la zone de responsabilité comprend l'espace aérien de transition RVSM pourraient envisager la mise en oeuvre de routes unidirectionnelles ATS avec espacement latéral, afin de faciliter le transfert des aéronefs opérant de l'espace aérien RVSM vers l'espace aérien non RVSM adjacent, et vice versa, si les niveaux de trafic et/ou la complexité des tâches de transition RVSM le justifient.

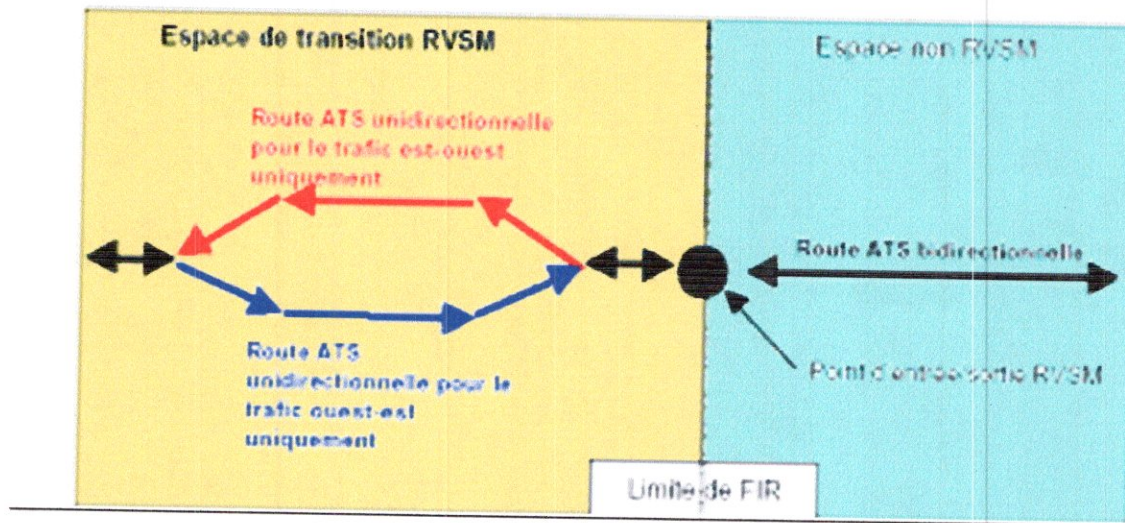
Cette mise en oeuvre pourrait soit être transfrontalière, après coordination avec les États non RVSM adjacents, soit être effectuée dans la FIR d'un État individuel. Des routes ATS unidirectionnelles avec espacement latéral sont illustrées ci-dessous :



FigureV-5: Route ATS unidirectionnelles avec espacement latéral entre l'espace aérien de transition RVSM et l'espace aérien non RVSM adjacent.



FigureV-6: Route ATS unidirectionnelles avec espacement latéral dans l'espace aérien de transition RVSM.



FigureV-7: Tronçon de route unidirectionnelle avec espacement latéral sur une route ATS bidirectionnelle dans l'espace de transition RVSM.

V-7-6 Systèmes d'attribution des niveaux de vol (FLAS)

Dans les cas où une alternative et/ou un complément à la structure de routes ATS unidirectionnelles, avec espacement latéral, pourraient être requis, il convient d'envisager l'application d'un Système d'attribution des niveaux de vol (FLAS).

Un FLAS est un système en caractère duquel des niveaux de vol spécifiques sont appliqués à des tronçons spécifiques sur le réseau de routes ATS. L'organisation de l'utilisation et de la non-utilisation des niveaux de vol sur des tronçons de routes spécifiques, permet de prévenir des conflits de trafic potentiels.

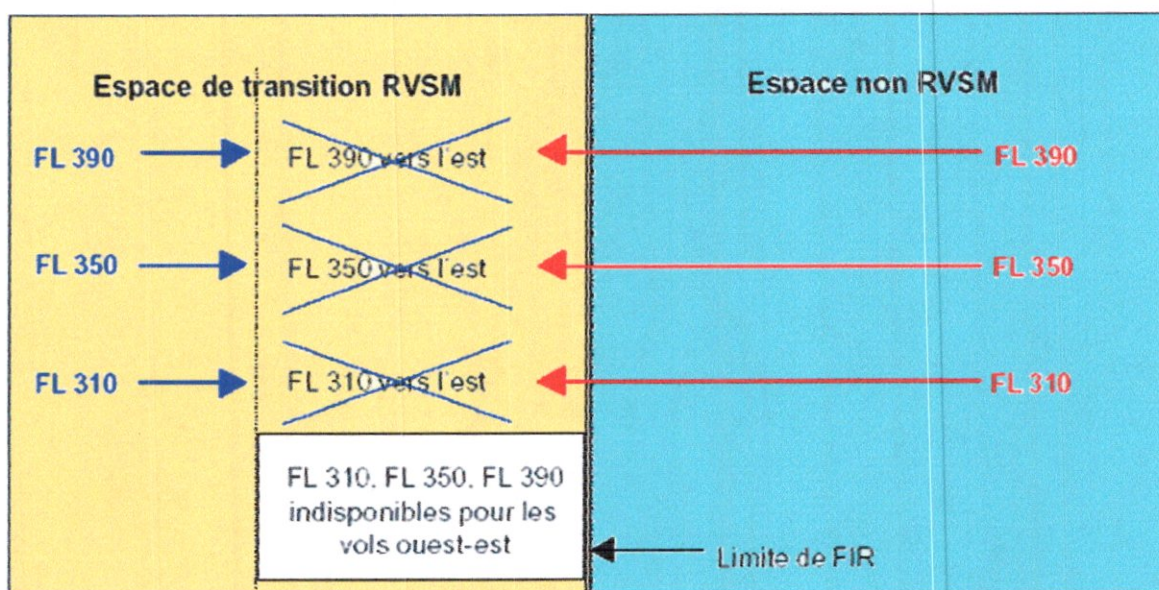
L'instauration du RVSM nécessite que les CCR réexaminent et, au besoin, révisent les FLAS existants, en tenant compte des niveaux de croisière supplémentaires disponibles.

De plus, les CCR responsables de l'espace aérien de transition RVSM adjacent à l'espace non RVSM devraient prendre en considération les différences de niveaux de croisière appropriés au sens du vol entre l'espace aérien RVSM et l'espace aérien non RVSM.

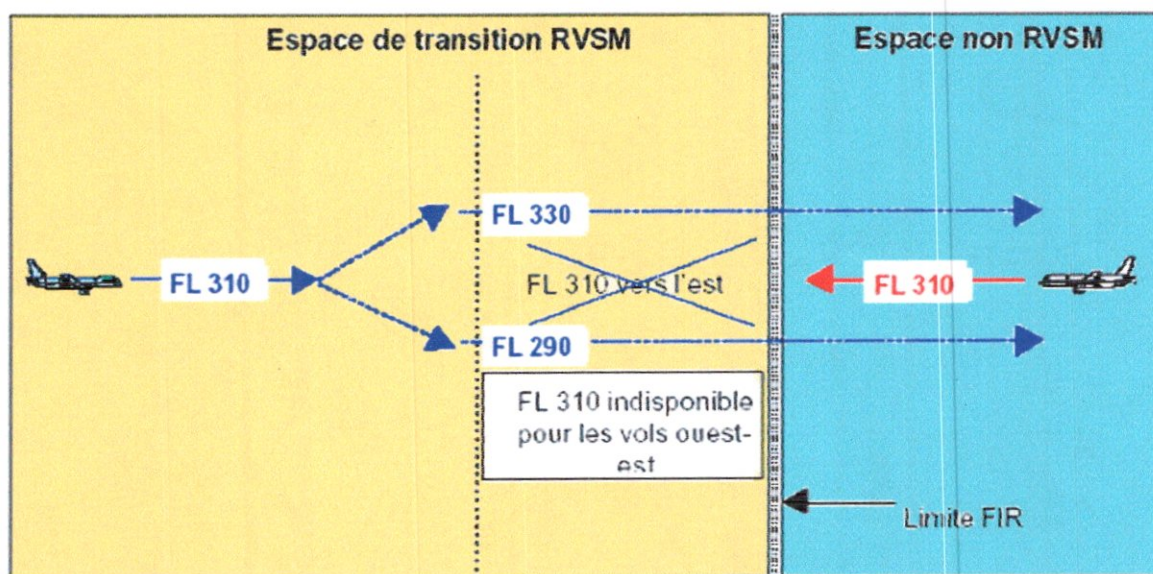
Les CCR devraient également déterminer s'il est nécessaire ou non de développer de nouveaux FLAS et de les mettre en oeuvre. Dans les cas appropriés, il est recommandé que des solutions stratégiques soient élaborées afin de définir le moment où il convient d'interrompre l'utilisation des FL 310, 350 et 390 comme niveaux de croisière ouest-est.

Il convient de prendre en compte les deux scénarios de trafic à ces niveaux de vol (en direction opposée et traversier).

Toute solution stratégique agréée devrait figurer dans les Lettres d'accord entre centres et/ou dans les Systèmes d'attribution des niveaux de vol, suivant le cas. L'interruption de l'utilisation des FL 310, 350, et 390 comme niveaux de croisière ouest-est est illustrée ci-dessous :



FigureV-8: FLAS représentant l'interruption de l'utilisation des FL 310, 350, et 390 pour les vols ouest-est dans une partie de l'espace aérien de transition RVSM.



FigureV-9: Aéronefs évoluant en direction opposée au FL 310. Le FLAS interrompt le FL 310 pour le vol ouest-est dans une partie de l'espace aérien de transition RVSM.

V-7-7 Lettres d'accord entre centres

Préalablement à l'instauration du RVSM AFI, les CCR devraient réviser leurs Lettres d'accord entre centres, dans l'optique d'en actualiser le contenu en tenant compte des modifications inhérentes au RVSM, le cas échéant.

Il convient que les CCR envisagent d'intégrer un "FLAS d'urgence" dans leurs Lettres d'accord entre centres. Ce FLAS pourrait être appliqué lorsque les conditions météorologiques nécessitent la suspension du minimum réduit de séparation verticale de 300 m (1 000 ft) dans l'espace aérien RVSM.

De cette manière, il sera plus facile de coordonner des niveaux adaptés au transfert des vols nécessitant un minimum de séparation verticale de 600 m (2 000 ft), en provenance des CCR adjacents.

De plus, les CCR devraient voir s'il est nécessaire d'augmenter le(s) paramètre(s) de préavis, pour la transmission de messages d'estimée concernant les aéronefs non homologués RVSM qui ont l'intention d'opérer en espace aérien RVSM, afin de faciliter la planification de l'intégration de ce trafic avec un minimum de séparation verticale de 600 m (2 000 ft).

Les CCR devraient également envisager l'inclusion de procédures précises de coordination liées au RVSM dans les Lettres d'accord entre eux-mêmes et les CCR adjacents qui disposent de systèmes de traitement de plans de vols différents, afin que le statut d'homologation RVSM de chaque aéronef soit communiqué avec précision.

V-7-8 Système embarqué d'anti-abordage (ACAS)

Les dispositions du Doc. 7030/4 de l'OACI, Procédures complémentaires régionales pour la Région Afrique-Océan Indien (AFI), Chapitre 13, intitulé : "Utilisation du système embarqué d'anti-abordage (ACAS)", rendent obligatoires l'emport et l'utilisation de l'ACAS II dans la Région AFI, par tous les aéronefs répondant à la description ci-dessous, à compter du 1er janvier 2000 : « Tous les aéronefs civils à voilure fixe équipés de turbomachines et d'une masse maximale au décollage supérieure à 15 000 kg ou ayant une capacité maximale certifiée de plus de 30 passagers ».

A noter que le TCAS II, Version 6.04A (ou antérieure), n'est pas conforme aux SARP ACAS de l'OACI et que, dans ces conditions, le TCAS II devra être mis au niveau de la Version 7.

Les modèles TCAS II, Version 6.04A (ou antérieure), qui génèrent les Avis de circulation (TA) et les Avis de résolution de conflit (RA), ont été conçus pour un environnement d'exploitation dans lequel un minimum de séparation verticale de 600 m (2000 ft) est appliqué au-dessus du FL 290.

L'analyse des performances du TCAS II, Version 6.04A (ou antérieure) a révélé que, en milieu RVSM, ce modèle générerait un grand nombre d'Avis de circulation (TA) et de résolution (RA) parasites.

Le TCAS II, Version 7, comporte des modifications visant à tenir compte de questions opérationnelles telles que la compatibilité de fonctionnement en environnement RVSM.

Il importe que l'utilisation du TCAS II, Version 7, se généralise avant la mise en oeuvre du RVSM en Région AFI.

La mise en oeuvre du RVSM en Région AFI tient dûment compte des performances opérationnelles de l'ACAS II. L'obligation d'emport et d'exploitation en Région AFI de l'ACAS II, conformément aux Normes et pratiques recommandées (SARP) de l'OACI, est un préalable à la mise en oeuvre du RVSM.

CONCLUSION GENERALE

L'objectif de notre travail est de déterminer les différents avantages de l'application du RVSM, qui sont :

En premier lieu, la création de six niveaux de vol supplémentaires qui augmentera de façon générale la sécurité et l'efficacité de la gestion de l'espace aérien, qui permet de répondre aux nouveaux impératifs opérationnels, en améliorant ainsi la ponctualité et diminuant les retards sur les grandes routes aériennes.

Deuxièmement, Réduit la consommation du fuel entre -1,6% et -2,3%, ce qui se traduit par des économies pour les transporteurs aériens, et pour l'environnement par la réduction de 1 à 2% des émissions d'oxyde d'azote et de dioxyde de carbone donc une diminution de la pollution causée par les émissions des moteurs d'aviation.

En outre, L'analyse coûts et des avantages de l'application de la norme RVSM montre une réduction de 0,5 à 1 % des coûts de carburant, soit une économie annuelle d'environ de 8 millions de dollars US pour les aéronefs utilisant cet espace aérien.

En Europe, le RVSM devrait permettre aux transporteurs aériens d'économiser près de 60 millions d'euros par an.

De l'autre coté, les avantages pour les contrôleurs sont :

- Diminuer la charge de travail des contrôleurs aériens ;
- Offrir des possibilités pour augmenter la capacité du trafic aérien en-route ;
- Réduire les conflits de trafic, en particulier aux principaux noeuds d'intersection ;
- Permettre aux contrôleurs aériens de gérer plus efficacement le trafic et d'accorder plus de demandes pour des niveaux de vols optimaux.

Finalement, d'après le croisement du développement technologique et du trafic aérien on peut avoir une autre réduction de séparation verticale après quelque dizaines d'année, il y a aussi d'autre solutions créer par les constructeurs comme par exemple augmenter la capacité des avions comme l'A380.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Les cours de circulation aériennes (3 année ingénieurs DAB 2003-2004).M^r SACI.
- [2] Document 9574: manuel RVSM, première édition – 1992.
- [3] Document de l'OACI : Eléments Indicatifs sur la Mise en oeuvre et l'Application d'un Minimum Vertical de 300 m (1000 ft).
- [4] Document 9536 de l'OACI, Groupe d'Experts sur le Concept Général de Séparation (RGCSP).
- [5] Document 7030/4 de l'OACI, Procédures Complémentaires Régionales, quatrième édition.1987
- [6] Document 4444 de l'OACI Procédures réglementaires prescrites pour le cas de défaillance du mode C en vol. treizième édition 1996
- [7] Document 7030/4 African Indian Ocean , octobre 2005.