



AGENCE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE ET DE LA METEOROLOGIE

BP.8184 AEROPORT L.S. SENGHOR


Tel: (+221) 33 865 60 00 - 33 820 04 03

Email: anacim@anacim.sn

**AMENDEMENT N° 3 DU
REGLEMENT AERONAUTIQUE DU SENEGAL N°10
(RAS 10)
TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES
Volume IV
Systèmes de surveillance et anticollision**

Date

septembre 2022

| | | |
|--|---|--|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES</p> <p align="center">Volume IV</p> <p align="center">Systemes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 2 de 36</p> <p>Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|---|--|


I. CONTEXTE DE L'AMENDEMENT

Le présent amendement n° 3 du Volume IV du RAS 10 porte sur l'insertion de l'amendement 91 du Volume IV de l'Annexe 10 qui a été adopté le 7 mars 2022 par le Conseil de l'OACI et qui entrera en vigueur le 18 juillet 2022, sauf objection majeure et par conséquent sera applicable à compter du 03 novembre 2022. L'amendement 91 introduit le nouveau système anticollision embarqué X (ACAS X) et une disposition visant à réduire le nombre de fausses alertes ACAS.

II – REGLES DE PRESENTATION DE L'AMENDEMENT

Le texte de l'amendement est présenté de la manière suivante :

| | |
|---|--------------|
| Le texte à supprimer est rayé. | Suppression |
| Le nouveau texte est présenté en grisé. | Addition |
| Le texte à supprimer est rayé et suivi en grisé, du texte qui le remplace. | Remplacement |


| | | | |
|--|--|-------|-------------------|
|  Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie | AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES Volume IV Systèmes de surveillance et anticollision | Page | 3 de 36 |
| | | Date: | 09 septembre 2022 |

III – TEXTE DE L'AMENDEMENT

(...)

HISTORIQUES DES AMENDEMENTS

| Amendement No. | Origine | Object | Dates : |
|--|---------------|---|--|
| | | | - adoption |
| | | | - entrée en vigueur |
| | | | - application |
| Par Arrêté No.000261/MTTA/ANACS/DG/CJ du 19/01/2006 fixant les modalités d'application du décret portant Règlements de la circulation aérienne, le RAS 15, portant sur les Télécommunications aéronautiques, a été établi. | | | |
| 1 ^{ère} Edition du RAS 15 | AEROTECH | Rédaction initiale du RAS 15 en un seul document résumant les cinq (5) volumes de l'Annexe 10 | - 01/09/2008 - 01/09/2008 - 01/09/2008 |
| 2 ^{ème} Edition du RAS 15 | CARAS OACI | Rédaction initiale du RAS 15, Volume IV, Inclusion des amendements 1 à 87 de l'OACI à l'Annexe 10, Volume IV. <i>Note : Les Amendements 88-A et 88-B de l'OACI à l'Annexe 10 ne s'appliquent pas au Volume IV.</i> | - 30/09/2013 - 30/09/2013 - 30/09/2013 |
| Par Arrêté No.03038/MTTA/ANACIM/DG du 29/02/2016 le RAS 15 a été dénommé RAS 10 et approuvé. | | | |
| 1 ^{ère} Edition du RAS 10 | CARAS OACI | Introduction de l'amendement N° 89 de l'OACI à l'Annexe 10. Insertion des spécifications Radar Mode S, Squitters longs Mode S (ADS-B, TIS-B). | - 09/03/2016 - 09/03/2016 - 25/04/2016 |
| | | Mise en forme juridique des spécifications | - - 14/02/2017 - - 14/02/2017 - - 01/03/2017 |
| Amendement 1 | - | L'amendement 1 du RAS 10 ne s'applique pas au Volume IV | - - |
| Amendement 2 | OACI | Introduction de l'amendement N° 90 de l'OACI à l'Annexe 10, Volume IV : a) système anticollision embarqué (ACAS) ; et b) radar secondaire de surveillance (SSR). | - 17/08/2018 - 17/08/2018 - 08/11/2018 |
| Amendement 3 | OACI | Introduction de l'amendement N° 91 de l'OACI à l'Annexe 10, Volume IV, portant sur: | - 19/09/2022 - 19/09/2022 |

| | | |
|--|---|--|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES</p> <p align="center">Volume IV</p> <p align="center">Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 4 de 36</p> <p>Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|---|--|

-
- a) le nouveau système anticollision embarqué X (ACAS X) ; et
- b) une disposition visant à réduire le nombre de fausses alertes ACAS.
-

(...)

LISTE DES REFERENCES

1. Règlements aéronautiques du Sénégal n° 10 (RAS 10), Volume IV, Première édition, février 2016 , (Amendement 2);
2. Annexe 10, Volume IV, cinquième Edition (Juillet 2014), (Amendement 90 91)

(...)

SPECIFICATIONS

CHAPITRE 1. DEFINITIONS

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


Note.— Les transpondeurs SSR visés ci-dessus sont ceux qui fonctionnent en mode C ou en mode S. Pour améliorer sa performance, l'ACAS peut aussi utiliser les signaux de surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B) reçus d'autres aéronefs.

(...)

CHAPITRE 4. SYSTEME ANTICOLLISION EMBARQUE

Note 1.— Des éléments indicatifs sur le système anticollision embarqué figurent dans le Manuel du système anticollision embarqué (ACAS) (Doc 9863).

Note 2.— Des unités supplétives non SI sont utilisées conformément à l'Annexe 5, Chapitre 3, § 3.2.2. Dans certains cas, pour assurer la cohérence des calculs logiques, des unités telles que ft/s, NM/s et kt/s sont utilisées.

| | | |
|--|---|--|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES</p> <p align="center">Volume IV</p> <p align="center">Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 5 de 36</p> <p>Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|---|--|

Note 3. — Les systèmes conformes à la totalité du Chapitre 4 sont ceux qui comprennent le système d'alerte de trafic et d'évitement de collision (TCAS) version 7.1 ; ils sont donc conformes à la spécification RTCA/DO-185B ou EUROCAE/ED-143.

Note 4. — L'équipement conforme aux normes RTCA/DO-185A (aussi appelé TCAS version 7.0) n'est pas conforme à la totalité du Chapitre 4.

5

Note liminaire. — Le présent chapitre contient les SARP sur l'ACAS I, l'ACAS II et l'ACAS III. Il met l'accent en particulier sur l'ACAS II, qui fournit des avis de résolution (RA) dans le plan vertical en plus d'avis de trafic (TA). Les dispositions sont énoncées en détail dans les sections suivantes :*


- 4.3 ACAS II et ACAS III — DISPOSITIONS GÉNÉRALES
- 4.4 PERFORMANCE DE LA LOGIQUE ANTICOLLISION DE L'ACAS II
- 4.5 UTILISATION DU SQUITTER LONG PAR L'ACAS

L'ACAS X et le TCAS version 7.1 sont considérés comme des systèmes ACAS II. Les dispositions du présent chapitre qui s'appliquent aux systèmes conformes à l'ACAS X concernent l'ACAS Xa [« a » pour « active » (surveillance active), qui désigne sa principale source de surveillance] et l'ACAS Xo [« o » pour « operation specific » (adapté à l'exploitation)]. L'ACAS Xa est destiné aux aéronefs commerciaux de grandes dimensions. L'ACAS Xo est une variante particulière d'ACAS X qui offre des modes spéciaux de plus par rapport à l'ACAS Xa.

L'ACAS X est un substitut pour les systèmes conformes au TCAS version 7.1, et il est interopérable avec eux. Toutefois, il existe des différences entre l'ACAS X et le TCAS version 7.1, principalement à deux points de vue : la logique anticollision et les sources de données de surveillance. Vu ces différences, dans la présente Annexe, les exigences techniques applicables en particulier à l'ACAS X contiennent l'expression « Systèmes conformes à l'ACAS X », et celles qui s'appliquent au TCAS version 7.1, l'expression « Systèmes conformes au TCAS version 7.1 ».

Des éléments indicatifs sur les systèmes conformes à l'ACAS X et les systèmes conformes au TCAS version 7.1, y compris les similitudes et les différences (p. ex., surveillance et formation) figurent dans le Manuel du système anticollision embarqué (ACAS) (Doc 9863).

Il y a lieu de noter que les dispositions de la section 4.5 concernant la surveillance hybride et la surveillance hybride élargie décrivent des fonctionnalités qui sont facultatives pour les systèmes conformes au TCAS version 7.1. Cela dit, l'utilisation de ces fonctionnalités est encouragée pour réduire le plus possible le risque d'encombrement du spectre RF de l'ACAS. En effet, l'exploitation appropriée et efficace de la largeur de bande et de la capacité disponibles à 1 030 MHz et 1 090 MHz est un élément crucial pour la sécurité du fonctionnement non seulement de l'ACAS mais aussi de plusieurs systèmes de surveillance, comme le radar secondaire de surveillance radar (SSR) et la surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B). Ces fonctionnalités sont présentes dans les systèmes conformes à l'ACAS X.


| | | |
|--|---|--|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES</p> <p align="center">Volume IV</p> <p align="center">Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 6 de 36</p> <p>Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|---|--|

Des unités supplétives hors SI sont utilisées, comme le permet l'Annexe 5, Chapitre 3, § 3.2.2. Dans un nombre limité de cas, afin d'assurer la cohérence du point de vue des calculs logiques, il est fait appel à des unités telles que ft/s, NM/s et kt/s.

Pour de plus amples indications sur les systèmes conformes au TCAS version 7.1, voir la spécification RTCA/DO-185B ou EUROCAE/ED-143 [équipement incorporant le système d'alerte de trafic et d'évitement de collision (TCAS) version 7.1]. Pour les systèmes conformes à l'ACAS X, voir la spécification RTCA/DO-385 ou EUROCAE/ED-256 [équipement incorporant le système anticollision embarqué X (ACAS X)]. L'équipement répondant à la spécification ACAS X ou TCAS version 7.1 indiquée ci-dessus satisfait aux exigences de l'ACAS II énumérées dans le Chapitre 4. L'équipement répondant à la spécification RTCA/DO-185A (aussi appelé TCAS version 7.0) ne satisfait pas à ces exigences.

(...)

* Avis de circulation sera progressivement remplacé par avis de trafic.

| | | |
|--|--|---|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p>AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES Volume IV Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 7 de 36 Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|--|---|

6

4.1 DEFINITIONS RELATIVES AU SYSTEME ANTICOLLISION EMBARQUE

(...)

Intrus. *Aéronef doté d'un transpondeur SSR, qui se trouve à portée de surveillance d'un ACAS et au sujet duquel ~~ce dernier~~ l'ACAS a généré une piste établie.*

(...)

Niveau de sensibilité (S). *Nombre entier qui exprime la valeur d'un ensemble de paramètres servant, dans les algorithmes d'avis de trafic et les algorithmes anticollision, à contrôler le délai d'avertissement donné par la menace possible et la logique de détection des menaces ainsi que les valeurs des paramètres intéressant la logique de sélection des avis de résolution.*

Note.— Le niveau de sensibilité n'est pas utilisé pour la sélection des TA et des RA dans les systèmes conformes à l'ACAS X.

(...)


Piste. *Suite ~~d'au moins trois~~ de mesures représentant des positions dont on peut raisonnablement supposer qu'elles ont été occupées par un aéronef.*

(...)

Spécifications de performances de surveillance

4.3.2.1 *Spécifications générales.* L'ACAS interroge les transpondeurs SSR modes A/C et mode S équipant d'autres aéronefs et en détecte les réponses. Il mesure la distance et le gisement des aéronefs qui répondent. Dans le cas des systèmes conformes à l'ACAS X, en plus des informations provenant des autres sources indiquées ci-dessus, l'ACAS doit être capable de recevoir les informations ADS-B de position, de vitesse et d'état d'autres aéronefs. À l'aide des données mesures obtenues et des renseignements contenus dans les réponses des autres transpondeurs, et dans les messages ADS-B, pour ce qui est des systèmes conformes à l'ACAS X, l'ACAS doit estimer la position relative de chaque aéronef qui répond. Il doit posséder un moyen de déterminer la position de ces aéronefs en présence de réflexions par le sol, de brouillage et de variations de la puissance du signal.

(...)

| | | |
|--|--|--|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES</p> <p align="center">Volume IV</p> <p align="center"> Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 8 de 36</p> <p>Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|--|--|

4.3.2.1.2 *Probabilité de fausse piste.* La probabilité qu'une piste modes A/C établie ne corresponde pas à la distance et à l'altitude d'un aéronef réel, si elles sont signalées, doit être inférieure à 40^{-2} 1,2 %. Dans le cas d'une piste mode S établie, cette probabilité doit être inférieure à 40^{-6} 0,1 %. Ces limites ne doivent pas être dépassées dans aucun environnement de circulation.

(...)

Avis de trafic (TA)

(...)

4.3.3.2 AFFICHAGE DES AERONEFS SE TROUVANT A PROXIMITE

(...)

4.3.3.2.2 Pendant l'affichage d'un avis de résolution ou de circulation, l'acquisition visuelle des menaces et/ou menaces possibles ne devrait pas être entravée par l'affichage d'aéronefs à proximité ou d'autres données (~~p.ex. renseignements de messages ADS-B reçus~~) qui n'ont aucun rapport avec l'évitement des collisions.

4.3.3.3 *Avis de ~~circulation~~ trafic préalables aux avis de résolution.* Les critères concernant les avis de ~~circulation~~ trafic doivent être tels qu'ils seront satisfaits avant ceux qui concernent les avis de résolution.


Note.— Idéalement, les avis de résolution devraient toujours être précédés d'un avis de trafic, mais ce ne sera pas toujours le cas. Par exemple, les critères des avis de résolution pourraient être déjà satisfaits lorsque la piste est établie pour la première fois, ou une manœuvre soudaine de l'intrus pourrait faire en sorte que le délai d'avertissement soit inférieur à un cycle.

4.3.3.3.1 *Délai d'avertissement pour les avis de ~~circulation~~ trafic.*

4.3.3.3.1.1 ~~Pour les intrus qui signalent leur altitude,~~ Dans le cas des systèmes conformes au TCAS version 7.1, le délai d'avertissement nominal pour les avis de ~~circulation~~ trafic à propos d'intrus qui signalent leur altitude ne doit pas être supérieur à (T + 20 s), T étant le délai d'avertissement nominal pour la génération de l'avis de résolution.

~~*Note.— Idéalement, les avis de résolution devraient toujours être précédés d'un avis de circulation, mais ce ne sera pas toujours le cas. Par exemple, les critères des avis de résolution pourraient être déjà satisfaits lorsque la piste est établie pour la première fois, ou une manœuvre soudaine de l'intrus pourrait faire en sorte que le délai d'avertissement soit inférieur à un cycle.*~~

4.3.3.3.1.2 Dans le cas des systèmes conformes à l'ACAS X, le délai d'avertissement pour les avis de trafic doit être suffisant pour permettre à l'équipage de conduite de prendre les mesures décrites dans les PANS-OPS, Volume III, et de se préparer à un éventuel avis de résolution.

| | | |
|--|---|--|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES</p> <p align="center">Volume IV</p> <p align="center">Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 9 de 36</p> <p>Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|---|--|

Note.— Le délai d'avertissement nominal pour un avis de trafic est de 20 s ou moins avant la génération de l'avis de résolution.

Détection des menaces

(...)

4.3.4.1.1 *Caractéristiques de l'intrus.* Les caractéristiques d'un intrus qui servent à l'identification d'une menace doivent comprendre au minimum les informations suivantes :

- a) altitude observée ;
- b) taux de variation d'altitude observé ;
- c) distance oblique observée ;
- d) taux de variation de distance oblique observé ;
- e) systèmes conformes au TCAS version 7.1 : niveau de sensibilité de l'ACAS de l'intrus, S_i .


(...)

4.3.4.2 *Niveaux de sensibilité.* L'ACAS doit être capable de fonctionner à différents niveaux de sensibilité. Ces niveaux sont les suivants :

- a) $S = 1$: mode « attente » dans lequel l'interrogation d'autres aéronefs et tous les avis sont interdits ;
- b) $S = 2$: mode « avis de circulation trafic seulement » dans lequel les avis de résolution sont interdits ;
- c) systèmes conformes au TCAS version 7.1 : $S = 3$ à 7 : à ces niveaux, l'ACAS peut émettre des avis de résolution qui donnent les délais d'avertissement indiqués au Tableau 4-2, ainsi que des avis de circulation trafic.;
- d) systèmes conformes à l'ACAS X : $S = 3$: mode « TA/RA » permettant l'émission de RA et de TA.

4.3.4.3 *Sélection du niveau de sensibilité de l'ACAS de l'aéronef de référence (S_o).* La sélection du niveau de sensibilité de l'ACAS de l'aéronef de référence doit être faite selon des commandes de réglage du niveau de sensibilité (SLC) d'origines différentes :

- a) commande de SLC produite automatiquement par l'ACAS et fondée sur la tranche d'altitude ou d'autres facteurs extérieurs ;
- b) commande de SLC résultant d'une action du pilote ;
- c) systèmes conformes au TCAS version 7.1 : commande de SLC émanant de stations sol mode S.

| | | |
|--|--|---|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES Volume IV Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 10 de 36 Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|--|---|

Note.— Les systèmes conformes à l'ACAS X reconnaissent les commandes de SLC émanant des stations sol ; il n'est donc pas nécessaire de modifier celles-ci pour ces commandes. Toutefois, la valeur du niveau de sensibilité n'est pas utilisée dans les systèmes conformes à l'ACAS X.

Tableau 4-2

Systèmes conformes au TCAS version 7.1 :

| Niveau de sensibilité | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------------------------------|-----------|------|------|------|------|------|
| Délai nominal d'avertissement | pas de RA | 15 s | 20 s | 25 s | 30 s | 35 s |

4.3.4.3.1 *Codes de commande de SLC permis.* Les codes de commande de SLC acceptables doivent comprendre au minimum les suivants :

Codes

| | | |
|--|---------|--|
| SLC fondé sur la tranche d'altitude | 2-7 | (systèmes conformes au TCAS version 7.1) |
| | 2-3 | (systèmes conformes à l'ACAS X) |
| SLC résultant de données introduites par le pilote | 0, 1, 2 | |
| SLC émanant de stations sol mode S | 0, 2-6 | (systèmes conformes au TCAS version 7.1) |

(...)


9

4.3.4.3.4 *Commande de SLC émanant d'une station sol mode S.*

4.3.4.3.4.1 *Systèmes conformes au TCAS version 7.1 :* Dans le cas des commandes de SLC transmises via des stations sol mode S (§ 4.3.8.4.2.1.1), la valeur 0 signifie que la station intéressée n'émet pas de commande de SLC et que la sélection du niveau de sensibilité doit être déterminée par les autres commandes, y compris les commandes différentes de 0 émanant d'autres stations sol mode S. L'ACAS ne doit pas traiter une valeur SLC de 1 émise en liaison montante.

4.3.4.3.4.2 *Systèmes conformes à l'ACAS X :* L'ACAS doit recevoir toutes les commandes de SLC émanant des stations sol mode S mais ne doit pas utiliser les valeurs de niveau de sensibilité.

4.3.4.3.4.1 4.3.4.3.4.3 *Sélection du code de commande de SLC par les services ATS.* Les autorités ATS doivent faire en sorte qu'il y ait des procédures à suivre pour avertir les pilotes lorsqu'un code de commande de SLC sélectionné par les services ATS est différent de 0 (§ 4.3.4.3.1).

| | | |
|--|---|---|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES</p> <p align="center">Volume IV</p> <p align="center">Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 11 de 36</p> <p>Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|---|---|

(...)

4.3.4.4 *Sélection des valeurs de paramètre en vue de la génération des avis de résolution.* Systèmes conformes au TCAS version 7.1 : Lorsque le niveau de sensibilité de l'ACAS de référence est d'au moins 3, les valeurs de paramètre servant à la génération d'avis de résolution qui sont fonction du niveau de sensibilité doivent être fondées sur le plus grand des niveaux suivants : niveau de sensibilité de l'ACAS de référence (S_0) et niveau de sensibilité de l'ACAS de l'intrus (S_i).

4.3.4.5 *Sélection des valeurs de paramètre en vue de la génération d'avis de circulation trafic.* Systèmes conformes au TCAS version 7.1 : Les valeurs de paramètre servant à la génération d'avis de circulation trafic qui sont fonction du niveau de sensibilité doivent être sélectionnées de la même façon que pour les avis de résolution (§ 4.3.4.4) sauf lorsqu'une commande de SLC d'une valeur de 2 (mode « TA seulement ») est reçue du pilote ou d'une station sol mode S. Dans ce cas, les valeurs de paramètre doivent être celles qui existeraient en l'absence de commande de SLC provenant du pilote ou de la station sol mode S.

4.3.4.6 *Validation des pistes ADS-B en vue de la génération des avis de résolution.* Systèmes conformes à l'ACAS X : Si une piste ADS-B ne peut pas être validée par interrogation et réponse actives, l'ACAS doit revenir en mode surveillance active pour la logique de résolution des menaces.

Note.— Seule une piste ADS-B validée est utilisée pour la génération des avis de résolution.

4.3.4.7 *Désignation des aéronefs pour la fonction « ne pas alerter (DNA) ».* Systèmes conformes à l'ACAS X avec fonctionnalité X_0 : si un aéronef intrus est désigné par le statut « ne pas alerter » (DNA), aucune alerte visant l'aéronef intrus ne doit être émise à l'intention de l'équipage de conduite de l'aéronef de référence.

Note.— L'ACAS X_0 offre des modes supplémentaires qui utilisent des critères de détection de menace modifiés en ce qui a trait aux intrus désignés. Pour de plus amples renseignements sur l'ACAS X_0 , voir la spécification RTCA/DO-385 ou EUROCAE/ED-256.


Avis de résolution (RA)

(...)

4.3.5.1.2 *Annulation d'avis de résolution.*

4.3.5.1.2.1 *Systèmes conformes au TCAS version 7.1 :* Un avis de résolution généré à propos d'une ou plusieurs menaces doit être maintenu ou modifié jusqu'au moment où des tests moins rigoureux que les tests de détection de menace indiquent pendant deux cycles consécutifs que cet avis peut être annulé, et il doit alors être annulé.

4.3.5.1.2.2 *Systèmes conformes à l'ACAS X :* Un avis de résolution généré à propos d'une ou plusieurs menaces doit être maintenu jusqu'à ce que le ou les intrus visés par l'avis de résolution cessent d'être une menace.

| | | |
|--|---|---|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES</p> <p align="center">Volume IV</p> <p align="center">Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 12 de 36</p> <p>Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|---|---|

(...)

4.3.5.3.1 Les ACAS installés après le 1^{er} janvier 2014 doivent contrôler la vitesse verticale de l'aéronef de référence pour vérifier la conformité par rapport au sens du RA. Si une non-conformité est détectée, l'ACAS doit cesser de supposer qu'il y a conformité et doit utiliser à la place la vitesse verticale observée.

(...)

Note 3.— La conformité à cette disposition peut être réalisée par la mise en œuvre d'un système d'avertissement de trafic et d'évitement de collision (TCAS) version 7.1 qui répond à la spécification RTCA/DO-185B ou EUROCAE/ED-143, ou d'un système anticollision embarqué X (ACAS Xa ou Xo) qui répond à la spécification RTCA/DO-385 ou EUROCAE/ED-256.

(...)

4.3.5.4.2 L'ACAS ne doit fonctionner pas aux niveaux de sensibilité 3-7 en mode TA seulement lorsque l'aéronef de référence se trouve sous 300 m (1 000 ft) AGL (valeur nominale, hystérésis appliquée).

(...)

4.3.5.5.2 *Inversions dues à une séparation prévue insuffisante.* L'ACAS ne doit pas émettre pas plus d'une inversion par menace par rencontre en cas de séparation prévue insuffisante.


Note 1.— Systèmes conformes au TCAS version 7.1 : L'aéronef avec l'adresse à 24 bits la plus basse peut amorcer ce type d'inversion à tout moment durant la rencontre ; l'aéronef avec l'adresse à 24 bits la plus haute exécute ce type d'inversion seulement comme suite à un avis de résolution complémentaire reçu de l'aéronef avec l'adresse à 24 bits la plus basse.

Note 2.— Systèmes conformes à l'ACAS X : Dans une rencontre coordonnée comme il est décrit à la section 4.3.6.1, l'aéronef avec l'adresse à 24 bits la plus basse peut amorcer ce type d'inversion à tout moment durant la rencontre ; l'aéronef avec l'adresse à 24 bits la plus haute peut amorcer ce type d'inversion seulement avant d'avoir reçu un avis de résolution complémentaire de la menace ou après avoir reçu une annulation de tout avis de résolution complémentaire restant émis par la menace.

(...)

4.3.5.9 *Codage du sous-champ ARA.* Pendant chaque cycle d'un avis de résolution, le sens, la force et les caractéristiques de l'avis doivent être codés dans le sous-champ avis de résolution en vigueur (ARA) (§ 4.3.8.4.2.2.1.1). ~~Si ce sous-champ n'a pas été régénéré pendant un intervalle de 6 s, il sera positionné à 0 en même temps que le sous-champ MTE du même message (§ 4.3.8.4.2.2.1.3).~~

(...)

| | | |
|--|---|---|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES</p> <p align="center">Volume IV</p> <p align="center">Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 13 de 36</p> <p>Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|---|---|

Coordination et communication

4.3.6.1 COORDINATION AVEC LES MENACES DOTEES D'ACAS

Note 1.— Les dispositions de la présente section s'appliquent aux aéronefs qui assurent la coordination avec les aéronefs équipés ACAS en utilisant des interrogations/réponses mode S discrètes 1 030/1 090 MHz.

Note 2.— L'équipement ACAS qui n'est pas capable d'utiliser les interrogations/réponses mode S discrètes 1 030/1 090 MHz et qui fera appel à l'ADS-B pour transmettre le plan de coordination applicable est en cours d'élaboration. Les systèmes conformes à l'ACAS X offrent une capacité permettant la coordination avec les menaces dotées d'un tel équipement. Pour de plus amples renseignements, voir la section 2.2.3.9.3.1 de la spécification RTCA/DO-385 ou EUROCAE/ED-256.

(...)


4.3.6.1.4 Traitement de messages de résolution. Les messages de résolution doivent être traités dans l'ordre où ils sont reçus, le retard étant limité à celui qui est lié à la nécessité de prévenir l'accès simultané aux données emmagasinées ainsi qu'aux retards dus au traitement des messages de résolution reçus précédemment. Les messages de résolution retardés doivent être provisoirement mis dans une file d'attente, pour éviter qu'il en soit perdu. Le traitement d'un message de résolution doit comprendre le décodage du message et la mise à jour des structures de données appropriées à l'aide des informations extraites du message.

Note 1.— Systèmes conformes au TCAS version 7.1 : Conformément aux dispositions du § 4.3.6.1.2, le traitement de messages de résolution ne doit porter sur aucune donnée dont l'emploi n'est pas protégé par l'état de verrouillage de coordination.

Note 2.— Systèmes conformes à l'ACAS X : Il peut se produire un accès simultané aux données parce que les messages de résolution entrants sont reçus de manière asynchrone pour le traitement par l'ACAS X, ce qui interrompt ce traitement. Il est nécessaire d'éviter la lecture et l'écriture simultanées par des processus concurrents.

(...)

4.3.6.2.2 Commande de réglage du niveau de sensibilité (SLC). Systèmes conformes au TCAS version 7.1 : L'ACAS doit stocker les commandes de SLC émanant des stations sol mode S. Une commande de SLC reçue d'une station sol mode S doit demeurer en vigueur jusqu'au moment où elle est remplacée par une commande de SLC émanant de la même station sol qu'identifie le numéro de site contenu dans le sous-champ IIS de l'interrogation. Si une commande stockée d'une station sol mode S n'est pas régénérée dans un délai de 4 minutes ou si la commande de SLC reçue a la valeur 15 (§ 4.3.8.4.2.1.1), la commande de SLC stockée émanant de cette station sol mode S doit être positionnée à 0.

| | | |
|--|---|---|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES</p> <p align="center">Volume IV</p> <p align="center">Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 14 de 36</p> <p>Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|---|---|

Note.— Les systèmes conformes à l'ACAS X n'utilisent pas la valeur de niveau de sensibilité obtenue comme suite à une commande de SLC visant à modifier la valeur du niveau de sensibilité de l'ACAS de l'aéronef de référence.

4.3.6.3 TRANSFERT DE DONNÉES ENTRE L'ACAS ET SON TRANSPONDEUR MODE S

4.3.6.3.1 Transfert de données de l'ACAS à son transpondeur mode S :

- a) l'ACAS doit transférer des données d'avis de résolution à son transpondeur mode S pour transmission dans un compte rendu d'avis de résolution (§ 4.3.8.4.2.2.1) et dans une réponse de coordination (§ 4.3.8.4.2.4.2) ;
- b) l'ACAS doit communiquer le niveau de sensibilité actuel à son transpondeur mode S pour transmission dans un compte rendu de niveau de sensibilité (§ 4.3.8.4.2.5) ;
- c) l'ACAS doit transférer des données sur les possibilités à son transpondeur mode S pour transmission dans un compte rendu de possibilités de liaison de données (§ 4.3.8.4.2.2.2).


Note.— Systèmes conformes à l'ACAS X : L'ACAS n'indiquera pas une valeur de niveau de sensibilité supérieure à 3 dans les données sur les possibilités transférées au transpondeur mode S.

4.3.6.3.2 Transfert de données du transpondeur mode S à son ACAS :

- a) l'ACAS doit recevoir de son transpondeur mode S des commandes de réglage du niveau de sensibilité (§ 4.3.8.4.2.1.1), provenant de stations sol mode S ;

Note.— Systèmes conformes à l'ACAS X : La réception des commandes de SLC du transpondeur est nécessaire au respect des protocoles d'interface entre le transpondeur mode S et l'ACAS ; toutefois, les valeurs de niveau de sensibilité ne sont pas utilisées (voir le § 4.3.4.3.4).

(...)

| | | |
|--|---|---|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES</p> <p align="center">Volume IV Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 15 de 36</p> <p>Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|---|---|

Protocoles ACAS

4.3.7.1 PROTOCOLES DE SURVEILLANCE

(...)

4.3.7.1.3 SURVEILLANCE DES MESSAGES ADS-B PROVENANT DES AERONEFS INTRUS DANS LE CAS DES SYSTEMES CONFORMES A L'ACAS X :

4.3.7.1.3.1 *Détection.* L'ACAS doit contrôler les squitters longs 1 090 MHz.


4.3.7.1.3.2 L'ACAS doit recevoir et utiliser les messages transmis sur squitter long 1 090 MHz qui contiennent des renseignements ADS-B concernant la position en vol et à la surface, la vitesse de vol, l'état et la situation de la cible et l'état opérationnel de l'aéronef.

4.3.7.2 PROTOCOLES DE COORDINATION AIR-AIR

Note 1.— Les dispositions de la présente section s'appliquent aux aéronefs qui assurent la coordination avec les aéronefs équipés ACAS en utilisant des interrogations/réponses mode S discrètes 1 030/1 090 MHz.

Note 2.— L'équipement ACAS qui n'est pas capable d'utiliser les interrogations/réponses mode S discrètes 1 030/1 090 MHz et qui fera appel à l'ADS-B pour transmettre le plan de coordination applicable est en cours d'élaboration. Les systèmes conformes à l'ACAS X offrent une capacité permettant la coordination avec les menaces dotées d'un tel équipement. Pour de plus amples renseignements, voir la section 2.2.3.9.3.1 de la spécification RTCA/DO-385 ou EUROCAE/ED-256.

(...)

| | | |
|--|---|---|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES</p> <p align="center">Volume IV</p> <p align="center">Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 16 de 36</p> <p>Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|---|---|

4.3.7.3 PROTOCOLES DE COMMUNICATION ENTRE ACAS ET STATIONS SOL

4.3.7.3.1 *Comptes rendus d'avis de résolution, destinés aux stations sol mode S.* Ces protocoles sont décrits au § 4.3.11.4.1.

4.3.7.3.2 *Diffusions d'avis de résolution.* Des diffusions d'avis de résolution doivent être faites à pleine puissance depuis l'antenne inférieure ~~nominalement à intervalles d'environ 8 s pendant la période où l'avis de résolution est indiqué, à intervalles gigués.~~ La diffusion d'avis de résolution doit comprendre le champ MU spécifié au § 4.3.8.4.2.3.4. Elle doit indiquer ~~le plus récent l'avis de résolution en vigueur qui existait pendant l'intervalle de 8 s précédent.~~ Les installations à antennes directives doivent fonctionner de telle façon que la couverture circulaire soit assurée ~~nominalement toutes les 8 s et que le même avis soit émis dans chaque direction.~~

Note.— L'intervalle gigué nominal des diffusions d'avis de résolution est de 8 s pour la majorité des systèmes ACAS traditionnels et de 1 s dans le cas des systèmes conformes à l'ACAS X.

4.3.7.3.3 *Compte rendu de possibilités de liaison de données.* Ces protocoles sont décrits au § 4.3.11.4.2.

4.3.7.3.4 *Réglage du niveau de sensibilité de l'ACAS.*

4.3.7.3.4.1 *Systèmes conformes au TCAS version 7.1 :* L'ACAS doit donner suite à une commande de SLC dans le seul cas où le sous-champ TMS (Chapitre 3, § 3.1.2.6.1.4.1) a la valeur 0 et DI est égal à 1 ou 7 dans la même interrogation.

4.3.7.3.4.2 *Systèmes conformes à l'ACAS X :* L'ACAS doit recevoir toutes les commandes de SLC émanant des stations sol mode S mais ne doit pas utiliser les valeurs de niveau de sensibilité.


(...)

Formats de signal

4.3.8.2 RELATION ENTRE FORMATS DE SIGNAL ACAS ET MODE S

Note.— L'ACAS utilise les transmissions mode S pour la surveillance et les communications. Les fonctions de communication air-air ACAS permettent de coordonner les décisions relatives aux avis de résolution avec les menaces dotées d'ACAS. Les fonctions de communication air-sol ACAS permettent de communiquer les avis de résolution aux stations sol ~~et de transmettre sur liaison montante aux aéronefs dotés d'ACAS des commandes ayant pour objet de contrôler les paramètres des algorithmes anticollision.~~

(...)

| | | |
|--|---|---|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES</p> <p align="center">Volume IV</p> <p align="center">Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 17 de 36</p> <p>Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|---|---|

4.3.8.4 DESCRIPTION DES CHAMPS

(...)

4.3.8.4.1 CHAMPS ET SOUS-CHAMPS DÉFINIS AU CHAPITRE 3, § 3.1.2

(...)

4.3.8.4.1.2 *RI (information de réponse air-air)*. Le codage de ce champ doit être le suivant :

Codage

| | |
|----------------|--|
| 0 | Pas d'ACAS en fonctionnement |
| 1 | Non assigné |
| 2 | ACAS dont le moyen de résolution est neutralisé |
| 3 | ACAS avec moyen de résolution dans le plan vertical seulement et moyen d'utiliser les interrogations/réponses mode S discrètes 1 030/1 090 MHz pour la coordination |
| 4 | ACAS avec moyen de résolution dans le plan vertical et dans le plan horizontal et moyen d'utiliser les interrogations/réponses mode S discrètes 1 030/1 090 MHz pour la coordination |
| 5-6 | Réservé à l'ACAS passif |
| 5-7 | Non assignés |
| 8-15 | Voir Chapitre 3, § 3.1.2.8.2.2 |

(
...
)


4.3.8.4.2 CHAMPS ET SOUS-CHAMPS ACAS

Note.— Les paragraphes qui suivent indiquent l'emplacement et le codage des champs et sous-champs qui ne sont pas définis au Chapitre 3, § 3.1.2, mais sont utilisés par les aéronefs dotés d'ACAS.

4.3.8.4.2.1 Systèmes conformes au TCAS version 7.1 : Sous-champ de MA

(...)

4.3.8.4.2.1.3 *SLC (commande de réglage du niveau de sensibilité [SLC] de l'ACAS)*. Ce sous-champ de 4 bits (41-44) doit exprimer une commande de réglage du niveau de sensibilité adressée à l'ACAS de l'aéronef de référence.

| | | |
|--|---|---|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES</p> <p align="center">Volume IV</p> <p align="center">Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 18 de 36</p> <p>Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|---|---|

(...)

Note 1.— Dans une commande de réglage du niveau de sensibilité, la structure de MA est la suivante :

(...)

Note 2.— Les systèmes conformes à l'ACAS X reçoivent les commandes de SLC mais n'utilisent pas les valeurs de niveau de sensibilité.

4.3.8.4.2.2 Sous-champs de MB

Note.— Le § 4.3.8.4.2.2.1 est applicable aux systèmes conformes au TCAS version 7.1, et le § 4.3.8.4.2.2.2, aux systèmes conformes à l'ACAS X. Le § 4.3.8.4.2.2.3 est applicable à la fois aux systèmes conformes au TCAS version 7.1 et aux systèmes conformes à l'ACAS X.

4.3.8.4.2.2.1 Systèmes conformes au TCAS version 7.1 : *Sous-champs de MB dans un compte rendu d'avis de résolution.* Lorsque BDS1 = 3 et BDS2 = 0, MB doit renfermer les sous-champs indiqués ci-dessous.

(...)

Note 1.— Lorsque le bit 41 du sous-champ ARA a la valeur 0 et que MTE = 0, aucun avis de résolution dans le plan vertical n'a été généré.


Note 2.— Un avis de résolution est considéré comme étant « à franchissement » lorsqu'il est prévu que l'aéronef de référence franchisse l'altitude de l'intrus avant le rapprochement maximal, par exemple, qu'il passe par-dessus une menace alors située plus haut que lui. Un avis de résolution est considéré comme étant « à franchissement », que le mot « crossing » soit ou non compris dans l'annonce sonore.

(...)

4.3.8.4.2.2.2 Systèmes conformes à l'ACAS X : *Sous-champs de MB dans un compte rendu d'avis de résolution.* Lorsque BDS1 = 3 et BDS2 = 0, MB doit renfermer les sous-champs indiqués ci-dessous.

4.3.8.4.2.2.2.1 *ARA (avis de résolution en vigueur).* Ce sous-champ de 10 bits (41-50) doit indiquer l'avis de résolution actuellement en vigueur (s'il y en a) généré par l'ACAS X de l'aéronef de référence à propos d'un ou de plusieurs aéronefs menaçants.

Le sous-champ ARA est lui-même divisé comme suit :

| | | |
|--|--|---|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES Volume IV Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 19 de 36 Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|--|---|

- a) *AVRA (avis de résolution dans le plan vertical)*. Ce sous-champ de 7 bits (41-47) renferme la composante verticale de l'avis de résolution en vigueur, définie ci-dessous ;
- b) *AHRA (avis de résolution dans le plan horizontal)*. Ce sous-champ de 3 bits (48-50) renferme la composante horizontale de l'avis de résolution en vigueur. Dans le cas des systèmes conformes à l'ACAS X, AHRA = 0.


Les bits 41-50 ont la signification suivante :

| Bit | Codage | |
|-------|--------|--|
| 41 | 0 | Des sens verticaux différents ont été générés dans une rencontre de menace multiple (lorsque MTE = 1) ; ou aucun avis de résolution n'a été généré (lorsque MTE = 0) |
| | 1 | Le même sens vertical a été généré dans une rencontre de menace simple ou multiple |
| 42 | 0 | L'avis de résolution n'est pas à franchissement |
| | 1 | L'avis de résolution est à franchissement |
| 43 | 0 | Un avis de résolution « vers le haut » a été généré (c.-à-d. l'intention de l'aéronef de référence est de passer par-dessus la menace) |
| | 1 | Un avis de résolution « vers le bas » a été généré (c.-à-d. l'intention de l'aéronef de référence est de passer par-dessous la menace) |
| 44 | | Bit de force 1 |
| 45 | | Bit de force 2 |
| 46 | | Bit de force 3 |
| 47 | | Bit de force 4 |
| 48-50 | 0 | AHRA |

Note. — Un avis de résolution est considéré comme étant « à franchissement » lorsqu'il est prévu que l'aéronef de référence franchisse l'altitude de l'intrus avant le rapprochement maximal, par exemple, qu'il passe par-dessus une menace alors située plus haut que lui. Un avis de résolution est considéré comme étant « à franchissement », que le mot « crossing » soit ou non compris dans l'annonce sonore.

Les bits de force indiqués aux positions 44 à 47 ont la signification suivante :

| Bit de force | | | | | |
|--------------|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Hors conflit |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | Contrôle de la vitesse verticale |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | Mise en palier ; atténuation d'avis de résolution positif |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | Mise en palier ; correctif en montée/descente |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | Montée/descente à 1 500 ft/min |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 5 | Inversion de la montée/descente |

| | | |
|--|---|--|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES Volume IV Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 20 de 36 Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|---|--|

| <i>Bit de force</i> | | | | | |
|---------------------|---|---|---|----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 6 | Augmentation de la montée/descente |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 7 | Maintien du taux ; au taux actuel > 1 500 ft/min |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 8 | Inversion pour maintenir |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 9 | Mise en palier ; inversion d'un avis de résolution négatif correctif |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 10 | Contrôle de la vitesse verticale ; à la suite d'un avis de résolution « vers le bas », descente inhibée |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 11 | Contrôle de la vitesse verticale ; inversion d'un avis de résolution négatif préventif |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 12 | Non assigné |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 13 | Non assigné |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 14 | Mise en palier préventive en cas de menace multiple (MTLO) pendant le vol en palier |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 15 | MTLO corrective pendant la montée/descente |


Note.— Pour la MTLO, l'aéronef de référence dont la vitesse verticale est comprise entre -500 ft/min et +500 ft/min est « en palier », l'aéronef de référence dont la vitesse verticale est plus élevée que +500 ft/min est en « montée », et l'aéronef de référence dont la vitesse verticale est plus élevée que -500 ft/min est en « descente ».

4.3.8.4.2.2.2 *LDI (inhibition de descente à basse altitude)*. Ce sous-champ de 2 bits (51-52) est issu de la valeur de l'altimètre radar de l'aéronef de référence et indique si l'aéronef de référence est dans une région où des inhibitions de descente à basse altitude peuvent être appliquées. Le codage a la signification suivante :

Bits 51-52

| <i>Codage</i> | |
|---------------|---|
| 0 | Pas d'inhibition de descente |
| 1 | Inhibition des avis de résolution recommandant une descente accélérée |
| 2 | Inhibition des avis de résolution recommandant une descente accélérée et des avis de résolution vers le bas |
| 3 | Inhibition de tous les avis de résolution |

4.3.8.4.2.2.3 *RMF (format de message d'avis de résolution)*. Ce sous-champ de 2 bits (53-54) indique le système d'évitement de collision (CA) qui génère les bits 41 à 88 du message RF. Le codage a la signification suivante :

| | | |
|--|---|--|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES Volume IV Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 21 de 36 Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|---|--|

Bits 53-54

Codage

| | |
|---|-----------------------------|
| 0 | TCAS II (toutes versions) |
| 1 | Système conforme à l'ACAS X |
| 2 | Réservé à l'ACAS III |
| 3 | Non assigné |

4.3.8.4.2.2.4 *RAC (enregistrement d'avis de résolution complémentaire)*. Ce sous-champ de 4 bits (55-58) indique tous les avis de résolution complémentaires actuellement en vigueur (s'il y en a) reçus d'autres aéronefs ACAS. Les bits du sous-champ RAC ont la signification suivante :

| <i>Bit</i> | <i>Avis de résolution complémentaire</i> |
|------------|--|
| 55 | Ne passez pas par-dessous |
| 56 | Ne passez pas par-dessus |
| 57 | Réservé pour la coordination dans le plan horizontal |
| 58 | Réservé pour la coordination dans le plan horizontal |

Un bit positionné à 1 indique que l'avis de résolution complémentaire dont il s'agit est en vigueur. Un bit positionné à 0 indique que l'avis de résolution complémentaire dont il s'agit n'est pas en vigueur.

4.3.8.4.2.2.5 *RAT (indicateur de fin d'avis de résolution)*. Ce sous-champ de 1 bit (59) indique le moment où un avis de résolution généré auparavant par l'ACAS a pris fin.


Codage

| | |
|---|--|
| 0 | L'ACAS génère actuellement l'avis de résolution indiqué dans le sous-champ ARA |
| 1 | L'avis de résolution indiqué dans le sous-champ ARA a pris fin (§ 4.3.11.4.1) |

Note 1.— Après que l'ACAS a mis fin à un avis de résolution, ce dernier doit encore être signalé pendant 18 ± 1 s (§ 4.3.11.4.1) par le transpondeur mode S. L'indicateur de fin d'avis de résolution peut servir, par exemple, à assurer le retrait en temps utile d'une indication d'avis de résolution affichée à l'écran d'un contrôleur de la circulation aérienne, ou à des évaluations de la durée des avis de résolution dans un espace aérien donné.

Note 2.— Un avis de résolution peut prendre fin pour diverses raisons : de façon normale, lorsque le conflit a été résolu et que la menace s'éloigne en distance ; ou lorsque le transpondeur mode S de la menace, pour une raison quelconque, cesse de signaler son altitude pendant le conflit. Dans chacun de ces cas, l'indicateur de fin d'avis de résolution sert à indiquer que l'avis de résolution a été retiré.

4.3.8.4.2.2.6 *MTE (rencontre de menace multiple)*. Ce sous-champ de 1 bit (60) indique le cas

| | | |
|--|---|---|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES</p> <p align="center">Volume IV</p> <p align="center">Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 22 de 36</p> <p>Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|---|---|

échéant que la logique de résolution de conflit ACAS traite actuellement deux ou plusieurs menaces simultanées.

Codage

- 0 La logique de résolution traite actuellement une menace (lorsque le bit 41 du sous-champ ARA a la valeur 1) ; la logique de résolution ne traite actuellement aucune menace (lorsque le bit 41 du sous-champ ARA a la valeur 0)
- 1 La logique de résolution traite actuellement deux ou plusieurs menaces simultanées

4.3.8.4.2.2.2.7 *CNT (bit de suite)*. Ce sous-champ de 1 bit (61) indique si un message RF constituant une suite est en cours d'établissement pour fournir des renseignements supplémentaires.

Codage

- 0 Il n'existe pas de message RF constituant une suite
- 1 Il existe un message RF constituant une suite

4.3.8.4.2.2.2.8 *TTI (sous-champ indicateur de type de menace)*. Ce sous-champ de 1 bit (62) indique le type de données d'identité contenues dans le sous-champ TID.

Codage


- 0 Le sous-champ TID renferme des données d'altitude, de distance et de gisement
- 1 Le sous-champ TID renferme une adresse d'aéronef à 24 bits

4.3.8.4.2.2.2.9 *TID (sous-champ données d'identité de menace)*. Ce sous-champ de 24 bits (63-86) doit renfermer l'adresse d'aéronef à 24 bits de la menace, ou l'altitude, la distance et le gisement si elle n'est pas dotée du mode S. Si deux ou plusieurs menaces sont traitées simultanément par la logique de résolution ACAS, le sous-champ TID doit renfermer les données d'identité ou de position de la menace déclarée le plus récemment. Si TTI = 1, TID doit renfermer dans les bits 63 à 86 l'adresse d'aéronef de la menace. Si TTI = 2, TID doit renfermer les trois sous-champs suivants (voir § 4.3.8.4.2.2.2.8).

4.3.8.4.2.2.2.9.1 *TIDA (sous-champ données d'identité de menace — altitude)*. Ce sous-champ de 11 bits (63-73) renferme l'altitude de la menace estimée le plus récemment par l'ACAS, exprimée sous forme binaire avec une résolution de 100 ft, comme suit :

Codage

- 0 Aucune donnée
- 1 Altitude < -950 ft
- 2 -950 ft ≤ Altitude < -850 ft
- 3 -850 ft ≤ Altitude < -750 ft
- 4...

| | | |
|--|---|--|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES Volume IV Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 23 de 36 Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|---|--|

4.3.8.4.2.2.2.9.2 *TIDR (sous-champ données d'identité de menace — distance)*. Ce sous-champ de 7 bits (74-80) renferme la distance de la menace estimée le plus récemment par l'ACAS.

Codage (n)

| | |
|----------|---|
| <i>n</i> | <i>Distance estimée (NM)</i> |
| 0 | Aucune valeur estimée de la distance n'est disponible |
| 1 | Moins de 0,05 |
| 2-126 | $(n-1)/10 \pm 0,05$ |
| 127 | Plus de 12,55 |

4.3.8.4.2.2.2.9.3 *TIDB (sous-champ données d'identité de menace — gisement)*. Ce sous-champ de 6 bits (81-86) renferme le gisement de la menace estimé le plus récemment (par rapport au cap de l'aéronef ACAS).

Codage (n)

| | |
|----------|--|
| <i>n</i> | <i>Gisement estimé (degrés)</i> |
| 0 | Aucune estimation de gisement disponible |
| 1-60 | Entre $6(n-1)$ et $6n$ |
| 61-63 | Non assigné |

4.3.8.4.2.2.2.10 *DSI (indicateur de désignation)*. Ce sous-champ de 1 bit (87) doit être codé comme suit :

Codage

| | |
|---|--|
| 0 | La menace définie dans le sous-champ TID n'est pas désignée pour la variante Xo, ou la désignation n'est pas appliquée |
| 1 | La menace définie dans le sous-champ TID est désignée pour la variante Xo, et la désignation est appliquée |

4.3.8.4.2.2.2.11 *SPI (indicateur de suppression)*. Ce sous-champ de 1 bit (88) doit être codé comme suit :

Rencontre de menace simple :

Codage

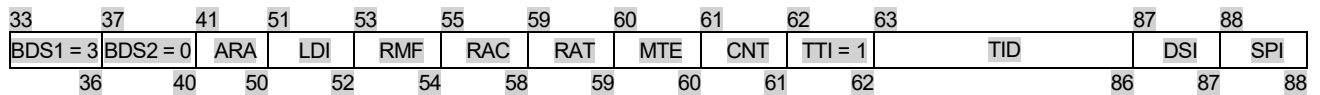
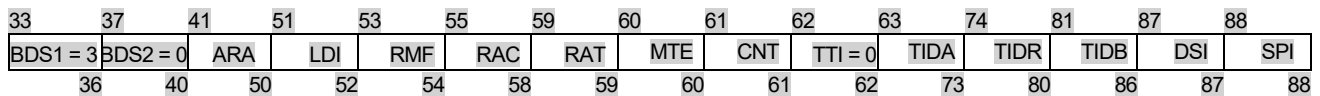
| | |
|---|--|
| 0 | L'avis de résolution n'est pas supprimé |
| 1 | L'avis de résolution est supprimé (non annoncé à l'équipage de conduite) |

En cas de rencontre de menace multiple, la suppression ne s'applique pas. Le sous-champ SPI doit renfermer donc les désignations suivantes :

Codage

- 0 Aucune menace autre que celle définie dans le sous-champ TID est désignée pour la variante Xo
- 1 Une autre menace est désignée pour la variante Xo, et la désignation est appliquée


Note.— Dans le cas des systèmes conformes à l'ACAS X : Sous-champs de MB dans un compte rendu d'avis de résolution.



4.3.8.4.2.2.2 4.3.8.4.2.2.3 *Sous-champs de MB dans un compte rendu de possibilités de liaison de données.* Lorsque BDS1 = 1 et BDS2 = 0, les configurations binaires ci-dessous doivent être communiquées au transpondeur pour son compte rendu de possibilités de liaison de données :

| Bit | Codage | |
|--------|-------------|---|
| 43-46 | 0000 | Systèmes conformes au TCAS version 7.1 et autres systèmes définis par les bits 71 et 72 |
| | 0001 | ACAS Xa (RTCA/DO-385 et EUROCAE/ED-256) |
| | 0010 à 1111 | Réservés à l'ACAS III |
| 48 | 0 | ACAS en panne ou en mode « attente » |
| | 1 | ACAS en fonctionnement |
| 69 | 0 | Surveillance hybride non opérationnelle |
| | 1 | Surveillance hybride présente et opérationnelle |
| 70 | 0 | ACAS générant des avis de circulation-traffic seulement |
| | 1 | ACAS générant des avis de circulation-traffic et des avis de résolution |
| Bit 72 | Bit 71 | Version de l'ACAS |
| 0 | 0 | RTCA/DO-185 (pré-ACAS) |
| 0 | 1 | RTCA/DO-185A |
| 1 | 0 | RTCA/DO-185B et EUROCAE ED 143 |
| 1 | 1 | Réservé pour une version future Tous les systèmes plus récents (voir Note 3 et § 4.3.8.4.2.8) |

Note 1.— Un sommaire des sous-champs de MB dans un compte rendu de possibilités de liaison de données figure au Chapitre 3, § 3.1.2.6.10.2.2.

| | | |
|--|---|---|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES</p> <p align="center">Volume IV</p> <p align="center">Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 25 de 36</p> <p>Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|---|---|

Note 2.— L'emploi de la surveillance hybride pour limiter les interrogations actives de l'ACAS est décrit au § 4.5.1. La capacité de prendre en charge le décodage des messages DF = 17 sur squitter long n'est pas, à elle seule, suffisante pour positionner le bit 69.

Note 3.— Les futures versions de l'ACAS seront identifiées par les numéros de pièce et les numéros de version de logiciel spécifiés dans les registres E5₁₆ et E6₁₆.

(...)

4.3.8.4.2.3.2.1 *MTB (bit de menace multiple).* Ce sous-champ de 1 bit (42) indique la présence ou l'absence de menaces multiples.

Codage

- 0 L'ACAS interrogateur ne détecte ~~une seule~~ pas plus d'une menace
- 1 L'ACAS interrogateur détecte plus d'une menace

(...)

4.3.8.4.2.3.4 Sous-champs de MU dans une diffusion d'avis de résolution (message d'interrogation de diffusion d'avis de résolution)

Note.— Le § 4.3.8.4.2.3.4.1 est applicable seulement aux systèmes conformes au TCAS version 7.1, et le § 4.3.8.4.2.3.4.2, seulement aux systèmes conformes à l'ACAS X.

4.3.8.4.2.3.4.1 *Sous-champs de MU dans une diffusion d'avis de résolution.* Lorsque UDS1 = 3 et UDS2 = 1, le champ MU renferme les sous-champs suivants :

4.3.8.4.2.3.4.1.1 *ARA (avis de résolution en vigueur).* Ce sous-champ de 14 bits (41-54) doit être codé selon les indications du § 4.3.8.4.2.2.1.1.


4.3.8.4.2.3.4.1.2 *RAC (enregistrement d'avis de résolution complémentaires).* Ce sous-champ de 4 bits (55-58) doit être codé selon les indications du § 4.3.8.4.2.2.1.2.

4.3.8.4.2.3.4.1.3 *RAT (indicateur de fin d'avis de résolution).* Ce sous-champ de 1 bit (59) doit être codé selon les indications du § 4.3.8.4.2.2.1.3.

4.3.8.4.2.3.4.1.4 *MTE (rencontre de menace multiple).* Ce sous-champ de 1 bit (60) doit être codé selon les indications du § 4.3.8.4.2.2.1.4.

4.3.8.4.2.3.4.1.5 *AID (code d'identité mode A).* Ce sous-champ de 13 bits (63-75) doit renfermer le code d'identité mode A de l'aéronef qui rend compte.

(...)

| | | |
|--|--|---|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES Volume IV Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 26 de 36 Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|--|---|

4.3.8.4.2.3.4.1.6 CAC (code d'altitude mode C). Ce sous-champ de 13 bits (76-88) doit renfermer le code d'altitude mode C de l'aéronef qui rend compte.

(...)

4.3.8.4.2.3.4.2 Systèmes conformes à l'ACAS X : Sous-champs de MU dans une diffusion d'avis de résolution (message d'interrogation de diffusion d'avis de résolution). Lorsque UDS1 = 3 et UDS2 = 1, le champ MU doit renfermer les sous-champs suivants :

4.3.8.4.2.3.4.2.1 ARA (avis de résolution en vigueur). Ce sous-champ de 10 bits (41-50) doit être codé selon les indications du § 4.3.8.4.2.2.2.1.

4.3.8.4.2.3.4.2.2 LDI (inhibition de descente à basse altitude). Ce sous-champ de 2 bits (51-52) doit être codé selon les indications du § 4.3.8.4.2.2.2.2.

4.3.8.4.2.3.4.2.3 RMF (format de message d'avis de résolution). Ce sous-champ de 2 bits (53-54) doit être codé selon les indications du § 4.3.8.4.2.2.2.3.

4.3.8.4.2.3.4.2.4 RAC (enregistrement d'avis de résolution complémentaires). Ce sous-champ de 4 bits (55-58) doit être codé selon les indications du § 4.3.8.4.2.2.2.4.

4.3.8.4.2.3.4.2.5 RAT (indicateur de fin d'avis de résolution). Ce sous-champ de 1 bit (59) doit être codé selon les indications du § 4.3.8.4.2.2.2.5.

4.3.8.4.2.3.4.2.6 MTE (rencontre de menace multiple). Ce sous-champ de 1 bit (60) doit être codé selon les indications du § 4.3.8.4.2.2.2.6.

4.3.8.4.2.3.4.2.7 SPI (indicateur de suppression). Ce sous-champ de 1 bit (61) doit être codé selon les indications du § 4.3.8.4.2.2.2.11.

4.3.8.4.2.3.4.2.8 AID (code d'identité mode A). Ce sous-champ de 13 bits (63-75) doit renfermer le code d'identité mode A de l'aéronef qui rend compte.


Codage

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Bit | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 |
| Bit de code mode A | A ₄ | A ₂ | A ₁ | B ₄ | B ₂ | B ₁ | 0 | C ₄ | C ₂ | C ₁ | D ₄ | D ₂ | D ₁ |

4.3.8.4.2.3.4.2.9 CAC (code d'altitude mode C). Ce sous-champ de 13 bits (76-88) doit renfermer le code d'altitude mode C de l'aéronef qui rend compte.

Codage

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Bit | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 |
| Bit de code mode C | C ₁ | A ₁ | C ₂ | A ₂ | C ₄ | A ₄ | 0 | B ₁ | D ₁ | B ₂ | D ₂ | B ₄ | D ₄ |

| | | |
|--|--|---|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES Volume IV Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 27 de 36 Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|--|---|

Note.— Dans une diffusion d’avis de résolution, la structure de MU est la suivante :

| | | | | | | | | | | | |
|----------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 33 | 37 | 41 | 51 | 53 | 55 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 76 |
| UDS1 = 3 | UDS2 = 1 | ARA | LDI | RMF | RAC | RAT | MTE | SPI | -1- | AID | CAC |
| 36 | 40 | 50 | 52 | 54 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 75 | 88 |

(...)

4.3.8.4.2.4.2 Sous-champs de MV dans une réponse de coordination

Note.— Le § 4.3.8.4.2.4.2.1 est applicable seulement aux systèmes conformes au TCAS version 7.1, et le § 4.3.8.4.2.4.2.2, seulement aux systèmes conformes à l’ACAS X.

4.3.8.4.2.4.2.1 Systèmes conformes au TCAS version 7.1 : Sous-champs de MV dans une réponse de coordination. Lorsque VDS1 = 3 et VDS2 = 0, MV doit renfermer les sous-champs suivants :

4.3.8.4.2.4.2.1.1 ARA (avis de résolution en vigueur). Ce sous-champ de 14 bits (41-54) doit être codé selon les indications du § 4.3.8.4.2.2.1.1.

4.3.8.4.2.4.2.1.2 RAC (enregistrement d’avis de résolution complémentaires). Ce sous-champ de 4 bits (55-58) doit être codé selon les indications du § 4.3.8.4.2.2.1.2.

4.3.8.4.2.4.2.1.3 RAT (indicateur de fin d’avis de résolution). Ce sous-champ de 1 bit (59) doit être codé selon les indications du § 4.3.8.4.2.2.1.3.

4.3.8.4.2.4.2.1.4 MTE (rencontre de menace multiple). Ce sous-champ de 1 bit (60) doit être codé selon les indications du § 4.3.8.4.2.2.1.4.

(...)


4.3.8.4.2.4.2.2 Systèmes conformes à l’ACAS X : Sous-champs de MV dans une réponse de coordination. Lorsque VDS1 = 3 et VDS2 = 0, le champ MV doit renfermer les sous-champs suivants :

4.3.8.4.2.4.2.2.1 ARA (avis de résolution en vigueur). Ce sous-champ de 10 bits (41-50) doit être codé selon les indications du § 4.3.8.4.2.2.2.1.

4.3.8.4.2.4.2.2.2 LDI (inhibition de descente à basse altitude). Ce sous-champ de 2 bits (51-52) doit être codé selon les indications du § 4.3.8.4.2.2.2.2.

4.3.8.4.2.4.2.2.3 RMF (format de message d’avis de résolution). Ce sous-champ de 2 bits (53-54) doit être codé selon les indications du § 4.3.8.4.2.2.2.3.

4.3.8.4.2.4.2.2.4 RAC (enregistrement d’avis de résolution complémentaires). Ce sous-champ

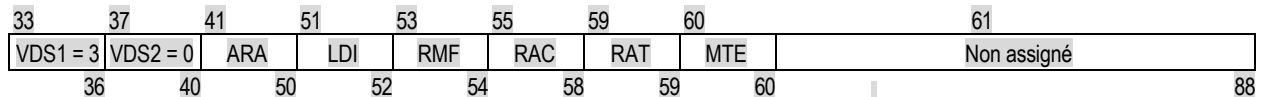
| | | |
|--|--|---|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES Volume IV Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 28 de 36 Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|--|---|

de 4 bits (55-58) doit être codé selon les indications du § 4.3.8.4.2.2.4.

4.3.8.4.2.4.2.2.5 *RAT (indicateur de fin d'avis de résolution)*. Ce sous-champ de 1 bit (59) doit être codé selon les indications du § 4.3.8.4.2.2.2.5.

4.3.8.4.2.4.2.2.6 *MTE (rencontre de menace multiple)*. Ce sous-champ de 1 bit (60) doit être codé selon les indications du § 4.3.8.4.2.2.2.6.

Note.— Dans une réponse de coordination, la structure de MV est la suivante :



(...)

4.3.8.4.2.5 *SL (compte rendu de niveau de sensibilité)*. Ce champ descendant de 3 bits (9-11) doit faire partie des deux formats de réponse : surveillance air-air courte (DF = 0) et surveillance air-air longue (DF = 16). Ce champ doit indiquer le niveau de sensibilité auquel l'ACAS fonctionne actuellement.


Codage

- 0 ACAS ne fonctionne pas
- 1 ACAS fonctionne au niveau de sensibilité 1
- 2 ACAS fonctionne au niveau de sensibilité 2
- 3 ACAS fonctionne au niveau de sensibilité 3
- 4 ACAS fonctionne au niveau de sensibilité 4
- 5 ACAS fonctionne au niveau de sensibilité 5
- 6 ACAS fonctionne au niveau de sensibilité 6
- 7 ACAS fonctionne au niveau de sensibilité 7

Note.— Systèmes conformes à l'ACAS X : l'ACAS ne transmettra pas un code de niveau de sensibilité supérieur à 3.

(...)

4.3.8.4.2.7 *Systèmes conformes à l'ACAS X : Champ ME du squitter long pour la coordination air-air*. Ce champ de 56 bits (33-88) doit être utilisé pour la coordination air-air avec des intrus équipés seulement de l'ADS-B (intrus qui ne peuvent pas recevoir de message de résolution 1 030 MHz discret).

| | | |
|--|---|---|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES</p> <p align="center">Volume IV</p> <p align="center">Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 29 de 36</p> <p>Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|---|---|

Note.— Des messages ADS-B avec code de TYPE = 28 (message de coordination opérationnelle ADS-B, voir le § 4.3.8.4.2.7.1) et code de TYPE = 31 (message d'état opérationnel de l'aéronef ADS-B, voir le § 4.3.8.4.2.7.2) sont utilisés dans la coordination air-air.

4.3.8.4.2.7.1 Sous-champs de ME dans un message de coordination opérationnelle ADS-B (OCM)

Note.— Dans les sous-champs définis ci-dessous, le numéro de bit indique la position par rapport au début du squitter long, dans lequel le bit 33 est le début du champ ME du message.

4.3.8.4.2.7.1.1 **TYPE.** Ce sous-champ de 5 bits (33-37), qui définit le type du squitter long, doit être positionné à 28 dans le cas du message de coordination opérationnelle ADS-B.

4.3.8.4.2.7.1.2 **Sous-type.** Ce sous-champ de 3 bits (38-40), qui définit plus avant le TYPE, doit être positionné à 3 dans le cas du message de coordination opérationnelle ADS-B.

4.3.8.4.2.7.1.3 **MTB (bit de menace multiple).** Ce sous-champ de 1 bit (42) doit indiquer une menace multiple conformément aux codes définis dans la section 4.3.8.4.2.3.


4.3.8.4.2.7.1.4 **CVC (annulation d'avis de résolution complémentaire dans le plan vertical).** Ce sous-champ de 2 bits (43-44) doit être utilisé par l'équipement ACAS X en vol pour annuler un avis de résolution complémentaire dans le plan vertical envoyé à un aéronef menaçant équipé ACAS conformément aux codes définis dans la section 4.3.8.4.2.3.

4.3.8.4.2.7.1.5 **VRC (avis de résolution complémentaire dans le plan vertical).** Ce sous-champ de 2 bits (45-46) doit être utilisé par l'équipement ACAS X en vol pour envoyer un avis de résolution complémentaire dans le plan vertical (« ne passez pas par-dessus » ou « ne passez pas par-dessous ») à un aéronef menaçant équipé ACAS conformément aux codes définis dans la section 4.3.8.4.2.3.

4.3.8.4.2.7.1.6 **CHC (annulation d'avis de résolution complémentaire dans le plan horizontal).** Ce sous-champ de 3 bits (47-49) doit être utilisé par l'ACAS X avec moyen embarqué de résolution dans le plan horizontal pour annuler un avis de résolution complémentaire dans le plan horizontal envoyé à un aéronef menaçant équipé ACAS avec les codes définis dans la section 4.3.8.4.2.3. Le sous-champ CHC doit être positionné à 0 dans les messages de résolution TCAS transmis par l'ACAS X sans capacité de résolution dans le plan horizontal.

4.3.8.4.2.7.1.7 **HRC (avis de résolution complémentaire dans le plan horizontal).** Ce sous-champ de 3 bits (50-52) doit être utilisé par l'ACAS X avec moyen embarqué de résolution dans le plan horizontal pour envoyer un avis de résolution complémentaire dans le plan horizontal pour manœuvrer (« ne virez pas à gauche » ou « ne virez pas à droite ») à un aéronef menaçant équipé ACAS avec les codes définis dans la section 4.3.8.4.2.3. Le sous-champ HRC doit être positionné à 0 dans les messages de coordination opérationnelle ADS-B transmis par l'ACAS X sans capacité de résolution dans le plan horizontal.

4.3.8.4.2.7.1.8 **HSB (sous-champ bits de sens horizontal).** Ce sous-champ de 5 bits (53-57) doit être utilisé comme un champ de codage de parité pour protéger les six bits de sens horizontal (47-52). L'aéronef émetteur équipé d'un ACAS capable de transmettre sur 1 030/1 090 MHz et qui envoie un message de coordination doit ajouter les bits 53-57, avec les codes définis dans la section 4.3.8.4.2.3, à tous les messages de coordination opérationnelle ADS-B envoyés. L'aéronef ACAS X récepteur doit examiner le sous-champ HSB (53-57) des messages de coordination opérationnelle ADS-B. Si les six bits de sens horizontal (47-52) ne s'accordent pas avec le sous-champ HSB (53-57), l'aéronef ACAS X récepteur doit

| | | |
|--|--|---|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES Volume IV Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 30 de 36 Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|--|---|

conclure qu'il y a une erreur dans le message et ne doit pas en utiliser le contenu.

4.3.8.4.2.7.1.9 *VSB (sous-champ bits de sens vertical)*. Ce sous-champ de 4 bits (58-61) doit être utilisé comme un champ de codage de parité pour protéger les quatre bits de sens vertical (43-46). L'ACAS actif émetteur doit ajouter le sous-champ VSB (58-61), avec les codes définis dans la section 4.3.8.4.2.3, à tous les messages de coordination opérationnelle envoyés. L'ACAS X récepteur doit examiner le sous-champ VSB (58-61) des messages de coordination opérationnelle reçus. Si quatre bits de sens vertical (43-46) ne sont pas en accord avec le sous-champ VSB (58-61), l'aéronef ACAS X récepteur doit conclure qu'il y a une erreur dans le message et ne doit pas en utiliser le contenu.

4.3.8.4.2.7.1.10 *TAA (sous-champ identité de la menace — adresse d'aéronef)*. Ce sous-champ de 24 bits (65-88) doit renfermer l'adresse d'aéronef à 24 bits de la menace avec les codes définis dans la section 4.3.8.4.2.3.

Note.— Dans un message de coordination opérationnelle, la structure de ME est la suivante :


| Position | Nombre de bits | Sous-champ | Remarques |
|----------|----------------|------------|-------------|
| 33-37 | 5 | TYPE | = 28 |
| 38-40 | 3 | Sous-type | = 3 |
| 41 | 1 | - | Non-assigné |
| 42 | 1 | MTB | - |
| 43-44 | 2 | CVC | - |
| 45-46 | 2 | VRC | - |
| 47-49 | 3 | CHC | - |
| 50-52 | 3 | HRC | - |
| 53-57 | 5 | HSB | - |
| 58-61 | 4 | VSB | - |
| 62-64 | 3 | - | Non-assigné |
| 65-88 | 24 | TAA | - |

4.3.8.4.2.7.2 *Sous-champs de ME dans un message d'état opérationnel d'aéronef*

Note.— Dans les sous-champs définis ci-dessous, le numéro de bit indique la position par rapport au début du squitter long, dans lequel le bit 33 est le début du champ ME du message.

4.3.8.4.2.7.2.1 *TYPE*. Ce sous-champ de 5 bits (33-37), qui définit le type de squitter long, doit être positionné à 31 pour le message d'état opérationnel de l'aéronef.

4.3.8.4.2.7.2.2 *Sous-type*. Ce sous-champ de 3 bits (38-40), qui définit plus avant le TYPE, doit être positionné à 0 dans le cas d'un aéronef en vol et à 1 dans le cas d'un aéronef à la surface. Aux fins de la coordination air-air ACAS X, le sous-type doit être toujours positionné à 0.

| | | |
|--|---|--|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES Volume IV Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 31 de 36 Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|---|--|

4.3.8.4.2.7.2.3 *CC (code de classe de l'équipement embarqué)*. Ce sous-champ de 16 bits (41-56), qui fait partie des messages de sous-type=0, doit être codé selon les indications des § 4.3.8.4.2.7.2.3.1 à 4.3.8.4.2.7.2.3.4.

4.3.8.4.2.7.2.3.1 *Bit (41-42)*. Ce sous-champ de 2 bits (41-42) doit être positionné à 0 aux fins de la coordination air-air ACAS.

4.3.8.4.2.7.2.3.2 *CA opérationnel (évitement des collisions opérationnel)*. Ce sous-champ de 1 bit (43) doit être positionné à 1 pour indiquer qu'un système d'évitement des collisions est disponible, opérationnel et capable d'émettre des avis de résolution. Lorsque ce bit est positionné à 1, les bits de capacité de coordination pour l'évitement des collisions doivent être examinés afin d'obtenir des renseignements de coordination détaillés.

Note.— Dans le cas de toutes les versions du TCAS II et de tous les systèmes conformes à l'ACAS X, le transpondeur mode S associé positionne à 1 le bit du champ CA opérationnel lorsque RI = 3 ou 4.

4.3.8.4.2.7.2.3.3 Les bits (44-54) ne doivent pas être utilisés par le processus de coordination air-air de l'ACAS X mais sont réservés pour une utilisation future.

4.3.8.4.2.7.2.3.4 *DAA (détecter et éviter)*. Ce sous-champ de 2 bits (55-56) doit être utilisé comme suit :


| | |
|----|--|
| 00 | Pas de capacité DAA, ou le système DAA n'est pas capable de recevoir les renseignements de coordination aux fins de l'évitement des collisions |
| 01 | L'aéronef est équipé d'un système DAA capable de recevoir les messages de résolution TCAS et les messages de coordination opérationnelle ADS-B |
| 10 | L'aéronef est équipé d'un système DAA capable de recevoir seulement les messages de coordination opérationnelle ADS-B |
| 11 | Non défini |

Note 1.— Les bits du sous-champ DAA indiquent si des informations de coordination doivent être fournis à l'aéronef et quel doit être leur type pour que le système DAA de l'aéronef menaçant puisse écouter et transmettre des indications qui sont interopérables avec l'ACAS. Ces bits sont indépendants des bits de capacité de coordination pour l'évitement des collisions, étant donné qu'un aéronef doté d'un système DAA peut ou non être équipé d'un ACAS. Pour de plus amples renseignements sur les bits du sous-champ DAA, voir la spécification RTCA/DO-365.

Note 2.— Le type de message de coordination transmis, le message de résolution ou le message de coordination opérationnelle ADS-B dépendent à la fois de la capacité de réception du système DAA et de la capacité de transmission de l'ACAS. Si le système DAA peut recevoir aussi bien le message de résolution et le message de coordination opérationnelle ADS-B, un ACAS avec capacité de transmission sur 1 030 MHz est nécessaire pour la transmission du message de résolution.

4.3.8.4.2.7.2.4 *OM (mode opérationnel en vol)*. Ce sous-champ de 16 bits (57-72), qui fait partie des messages de sous-type=0, doit être codé selon les indications des § 4.3.8.4.2.7.2.4.1 à 4.3.8.4.2.7.2.4.3.

4.3.8.4.2.7.2.4.1 *Bits (57-58)*. Ce sous-champ de 2 bits (57-58) doit être positionné à 0 aux fins de la coordination air-air ACAS X.

| | | |
|--|--|---|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES Volume IV Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 32 de 36 Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|--|---|

4.3.8.4.2.7.2.4.2 *Bits (59-64) et bit 72.* Les bits (59-64) et le bit 72 ne doivent pas être utilisés par le processus de coordination air-air de l'ACAS X.

4.3.8.4.2.7.2.4.3 *CCCB (bits de capacité de coordination pour l'évitement des collisions).* Ce sous-champ de 7 bits (65-71) doit être utilisé comme suit :

Vertical et horizontal [2 bits (65-66)]

| | |
|----|------------|
| 00 | Vertical |
| 01 | Horizontal |
| 10 | Combiné |
| 11 | Réservé |

Type de système anticollision/Capacité [3 bits (67-69)]

| | |
|-----------|---|
| 000 | ACAS actif (TCAS II) |
| 001 | ACAS actif (sauf tous TCAS II) |
| 010 | ACAS actif (sauf tous TCAS II) avec capacité de transmission de messages OCM |
| 011 | ACAS Réactif |
| 100 | ACAS passif avec capacité de réception de messages de résolution sur 1 030 MHz |
| 101 | ACAS passif avec capacité de réception de messages OCM seulement |
| 110 à 111 | Réservés |


Réservés [2 bits (70-71)]

| | |
|---------|--|
| 00 à 11 | Destinés aux systèmes d'aéronefs non habités |
|---------|--|

Note.— Les deux bits réservés « destinés aux systèmes d'aéronefs non habités » sont envisagés en tant que champ prioritaire pour faire la distinction entre les utilisateurs présentant des niveaux de capacité différents ou conformément aux directives des autorités de réglementation.

4.3.8.4.2.8 *Numéro de pièce d'unité ACAS et numéro de pièce de logiciel ACAS.* Si l'ACAS et le transpondeur associé ont la capacité nécessaire, l'ACAS doit transmettre son numéro de pièce d'unité au moyen du registre E5₁₆ du transpondeur, et son numéro de pièce de logiciel, au moyen du registre E6₁₆ du transpondeur.

Note.— Les formats de données des registres E5₁₆ et E6₁₆ du transpondeur sont spécifiés dans les Dispositions techniques relatives aux services et au squitter long mode S (Doc 9871).

| | | |
|--|---|---|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES</p> <p align="center">Volume IV</p> <p align="center">Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 33 de 36</p> <p>Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|---|---|

4.3.9 Caractéristiques de l'équipement ACAS

4.3.9.1 *Interfaces.* Au minimum, les données d'entrée ci-après doivent être fournies à l'ACAS :

- a) code d'adresse d'aéronef ;
- b) transmissions mode S air-air et air-sol reçues par le transpondeur et destinées à l'ACAS (§ 4.3.6.3.2) ;
- c) vitesse vraie maximale de croisière de l'aéronef de référence (Chapitre 3, § 3.1.2.8.2.2) ;
- d) altitude-pressure ;
- e) hauteur déterminée par radioaltimètre ;
- f) contrôle du mode de fonctionnement (attente, avis de trafic seulement et avis de trafic/avis de résolution) ;
- g) systèmes conformes à l'ACAS X : cap ;
- h) systèmes conformes à l'ACAS X : position GNSS et vitesse de l'aéronef de référence ;
- i) systèmes conformes à l'ACAS X : messages ADS-B de position en vol et à la surface, de vitesse de vol, d'état et de situation de la cible et d'état opérationnel d'aéronef des autres aéronefs pour utilisation par l'ACAS ;
- j) systèmes conformes à l'ACAS X avec modes spéciaux Xo : information de désignation concernant le mode de fonctionnement spécial.

Note.— Les données d'entrée supplémentaires spécifiques à fournir à l'ACAS II et à l'ACAS III sont énumérées dans les paragraphes appropriés ci-dessous.


(...)

4.3.11 Spécifications relatives à un transpondeur mode S utilisé avec l'ACAS

(...)


4.3.11.2.2 *Transfert de données du transpondeur mode S à son ACAS :*

- a) systèmes conformes au TCAS version 7.1 : le transpondeur mode S doit transférer à son ACAS une commande reçue de réglage du niveau de sensibilité (§ 4.3.8.4.2.1.1), provenant d'une station sol mode S ;
- b) le transpondeur mode S doit transférer à son ACAS une diffusion ACAS (§ 4.3.8.4.2.3.3) reçue d'un autre ACAS ;

| | | |
|--|---|--|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p>AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES Volume IV Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 34 de 36 Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|---|--|

- c) le transpondeur mode S doit transférer à son ACAS un message de résolution (§ 4.3.8.4.2.3.2) reçu d'un autre ACAS en vue de la coordination air-air ;
- d) le transpondeur mode S doit transférer à son ACAS les données d'identité mode A de l'aéronef de référence pour qu'il les transmette dans un avis de résolution diffusé (§ 4.3.8.4.2.3.4.5).

(...)

| | | |
|--|---|---|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES</p> <p align="center">Volume IV</p> <p align="center">Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 35 de 36</p> <p>Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|---|---|

4.4 PERFORMANCE DE LA LOGIQUE ANTICOLLISION DE L'ACAS II

Note 1.— Il faudra faire preuve de prudence lorsqu'on envisagera d'apporter des améliorations au système à l'ACAS II de référence décrit à la section 3.17 du Manuel du système anticollision embarqué (ACAS) (Doc 9863), étant donné que celles-ci pourraient avoir une incidence sur plusieurs aspects de la performance des systèmes. Il est essentiel que les nouvelles conceptions n'entraînent pas de dégradation des performances de systèmes de conception différente et que la compatibilité des systèmes soit démontrée avec un degré élevé de confiance. La performance spécifiée à la section 4.4 est basée sur la performance réalisée par les systèmes conformes au TCAS version 7.1.

Note 2.— La performance des systèmes conformes à l'ACAS X est meilleure que celle des systèmes conformes au TCAS version 7.1. Pour de plus amples renseignements, voir le Manuel du système anticollision embarqué (ACAS) (Doc 9863).

(...)

4.5.1 Surveillance hybride ACAS à l'aide de données de position sur quitter long

(...)

4.5.1.6 *Surveillance active intégrale.* Si les conditions suivantes sont réunies, dans le cas d'une piste tenue à jour à l'aide de données de surveillance passive :


(...)

4.5.1.6.1 Toutes les menaces proches, menaces possibles et menaces doivent être poursuivies par surveillance active.

4.5.1.6.2 Une protection suffisante contre les données de position ADS-B résiduelles doit être assurée dans le calcul de l'état de la piste lors de la transition de la surveillance passive à la surveillance active, afin d'éviter l'émission d'avis non nécessaires durant la transition.

Note.— Un moyen de protection approprié est décrit dans les documents RTCA DO-300 Change 2 et RTCA DO-300A Change 1/EUROCAE ED-221A – Minimum Operational Performance Standards (MOPS) for Traffic Alert and Collision Avoidance System II (TCAS II) Hybrid Surveillance, section 2.2.6.2.

4.5.1.6.2 4.5.1.6.3 Une piste sous surveillance active doit faire l'objet d'une surveillance passive si elle ne correspond ni à une menace proche ou possible ni à une menace. Les tests servant à déterminer qu'un aéronef n'est plus une menace proche doivent être similaires aux tests en question au

| | | |
|--|---|---|
|  <p>Agence nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie</p> | <p align="center">AMENDEMENT N°3 DU RAS 10 TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES</p> <p align="center">Volume IV</p> <p align="center">Systèmes de surveillance et anticollision</p> | <p>Page 36 de 36</p> <p>Date: 09 septembre 2022</p> |
|--|---|---|

§ 4.5.1.4, mais ils doivent utiliser des seuils élargis, afin d'avoir une hystérésis qui évite la possibilité de transitions fréquentes entre la surveillance active et la surveillance passive.

Note.— Des tests appropriés permettant de déterminer qu'un intrus ne constitue plus une menace proche figurent dans le document RTCA DO-300A Change 1/EUROCAE ED-221A — Minimum Operational Performance Standards (MOPS) for Traffic Alert and Collision Avoidance System II (TCAS II) Hybrid Surveillance.

(...)

— **FIN** —