

## CHAPITRE 4. SYSTÈME ANTICOLLISION EMBARQUÉ

Des éléments indicatifs sur le système anticollision embarqué figurent dans le Manuel du système anticollision embarqué (ACAS) (Doc 9863 de l'OACI).

Des unités supplétives non SI sont utilisées conformément aux dispositions de l'arrêté relatif aux Unités de mesure à utiliser dans l'exploitation en vol et au sol (Annexe 5). Dans certains cas, pour assurer la cohérence des calculs logiques, des unités telles que ft/s, NM/s et kt/s sont utilisées.

Les systèmes conformes à la totalité de ce 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/ED143.

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

### 4.1 Définitions relatives au système anticollision embarqué

**ACAS I.** ACAS qui émet des renseignements pour faciliter le déclenchement de mesures conformes au principe « voir et éviter », mais qui ne possède pas la capacité d'émettre des avis de résolution (RA).

Il n'est pas prévu que l'ACAS I soit mis en œuvre à l'échelle internationale ni normalisé par l'OACI. **ACAS II.** ACAS qui émet, outre des avis de circulation (TA), des avis de résolution (RA) dans le plan vertical.

**ACAS III.** ACAS qui émet, outre des avis de circulation (TA), des avis de résolution (RA) dans le plan vertical et dans le plan horizontal.

**Aéronef de référence.** Aéronef doté de l'ACAS en question, lequel est censé permettre d'éviter les collisions, et qui peut avoir à exécuter une manœuvre en réponse à une indication de l'ACAS.

**Avis de circulation (TA).** Indication signalant à l'équipage de conduite qu'un intrus particulier constitue une menace possible.

**Avis de résolution (RA).** Indication donnée à l'équipage de conduite, ayant pour objet de lui recommander :

- a) d'exécuter une manœuvre afin que soit assurée la séparation nécessaire d'avec toutes les menaces, ou
- b) de se conformer à une restriction de manœuvre afin que soit maintenue la séparation existante.



**Avis de résolution à augmentation de taux de variation.** Avis de résolution dont la force recommande de porter le taux de variation d'altitude à une valeur supérieure à celle que recommandait un avis de résolution « vers le haut » ou « vers le bas » précédent.

**Avis de résolution à franchissement d'altitude.** Un avis de résolution est dit à franchissement d'altitude si l'aéronef ACAS de référence se trouve actuellement à au moins 30 m (100 ft) audessous de l'aéronef menaçant si c'est un avis « vers le haut », ou au-dessus de l'aéronef menaçant si c'est un avis « vers le bas ».

**Avis de résolution à limite de vitesse verticale (VSL).** Avis de résolution conseillant au pilote d'éviter une certaine plage de taux de variation d'altitude. Un avis de résolution VSL peut être soit correctif, soit préventif.

**Avis de résolution complémentaire en vigueur.** Un avis de résolution complémentaire est dit « en vigueur » lorsqu'il impose des contraintes sur la sélection de l'avis de résolution. Les avis de résolution complémentaires reçus au cours des 6 dernières secondes qui n'ont pas été expressément annulés sont en vigueur.

**Avis de résolution complémentaire (RAC).** Information communiquée par un ACAS à un autre au moyen d'une interrogation mode S afin d'obtenir que les deux aéronefs exécutent des manœuvres complémentaires en restreignant le choix de manœuvres dont dispose l'ACAS qui reçoit l'avis de résolution complémentaire.

**Avis de résolution correctif.** Avis de résolution conseillant au pilote de s'écarter de sa trajectoire de vol actuelle.

**Avis de résolution inversé.** Avis de résolution dont le sens a été renversé.

**Avis de résolution positif.** Avis de résolution conseillant au pilote soit de monter, soit de descendre (s'applique à l'ACAS II).

**Avis de résolution préventif.** Avis de résolution conseillant au pilote d'éviter certains écarts par rapport à sa trajectoire de vol actuelle mais n'exigeant pas que celle-ci soit modifiée.

**Avis de résolution « vers le bas ».** Avis de résolution positif recommandant une descente mais non une descente accélérée. **Avis de résolution « vers le haut ».** Avis de résolution positif recommandant une montée mais non une montée accélérée.

**Coordination.** Processus selon lequel deux aéronefs dotés de l'ACAS sélectionnent des avis de résolution (RA) compatibles en échangeant des avis de résolution complémentaires ( RAC ).

**Cycle.** Dans le présent chapitre, suite de fonctions entièrement exécutées par un ACAS II ou III, renouvelée à la cadence nominale d'une fois par seconde.

**Délai d'avertissement.** Intervalle de temps entre l'instant où est détectée la menace possible/menace et l'instant de rapprochement maximal lorsque ni l'un ni l'autre des aéronefs n'accélère.

**Diffusion ACAS.** Interrogation de surveillance air-air mode S longue (UF = 16) qui porte une adresse de diffusion.

**Enregistrement d'avis de résolution complémentaires (enregistrement RAC).** Ensemble énumérant tous les avis de résolution complémentaires en vigueur dans le plan vertical (VRC) et dans le plan horizontal (HRC) que l'ACAS a reçus. Cet enregistrement est fourni par un ACAS à un autre ou à une station sol mode S au moyen d'une réponse mode S.

**Force de l'avis de résolution.** Grandeur indiquée pour la manœuvre préconisée par l'avis de résolution. Un avis de résolution peut adopter successivement plusieurs forces avant d'être annulé. Toute nouvelle force assignée annule automatiquement la force assignée auparavant.

**Interrogation de coordination.** Interrogation mode S (transmission montante) émise par un ACAS II ou III et contenant un message de résolution.

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

**Menace.** Intrus auquel on doit accorder une attention particulière en raison de sa proximité par rapport à l'aéronef de référence ou parce qu'une succession de mesures de gisement et d'altitude indique que d'après la trajectoire qu'il suit, il pourrait y avoir collision ou quasi-collision avec l'aéronef de référence. Le délai d'avertissement donné dans le cas d'une menace est assez court pour justifier un avis de résolution.

**Menace possible.** Intrus auquel on doit accorder une attention particulière en raison de sa proximité par rapport à l'aéronef de référence ou parce qu'une succession de mesures de gisement et d'altitude indique que d'après la trajectoire qu'il suit, il pourrait y avoir collision ou quasicollision avec l'aéronef de référence. Le délai d'avertissement donné dans le cas d'une menace

possible est assez court pour justifier un avis de circulation mais non un avis de résolution.

**Message de résolution.** Message contenant l'avis de résolution complémentaire ( RAC ).

**Niveau de sensibilité (S).** Nombre entier qui exprime la valeur d'un ensemble de paramètres servant, dans les algorithmes d'avis de circulation 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.

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

**Piste établie.** Piste générée par surveillance air-air ACAS et traitée de la même façon que la piste d'un aéronef réel.

**Rapprochement maximal.** Situation dans laquelle l'aéronef ACAS de référence et l'aéronef intrus se trouvent à la distance minimale l'un de l'autre. Par conséquent, la distance de rapprochement maximal est la distance minimale entre les deux aéronefs et l'instant de rapprochement maximal est l'instant où ils se trouvent à cette distance l'un de l'autre.

**Réponse de coordination.** Réponse mode S (transmission descendante) qui indique que le transpondeur mode S faisant partie d'une installation ACAS II ou III a reçu une interrogation de coordination.

**Sens de l'avis de résolution.** Le sens d'un avis de résolution ACAS II est le suivant: « vers le haut » s'il recommande de monter ou de limiter la vitesse verticale de descente, et « vers le bas » s'il recommande de descendre ou de limiter la vitesse verticale de montée. Il peut être à la fois « vers le haut » et « vers le bas » s'il exige de limiter la vitesse verticale à une plage spécifiée.

**Note.** — Le sens d'un avis de résolution peut être à la fois « vers le haut » et « vers le bas » lorsque l'avis est émis par l'ACAS en présence de plusieurs menaces simultanées pour assurer une séparation suffisante au-dessous de certaines menaces et au-dessus de certaines autres.

## 4.2 ACAS I - DISPOSITIONS GÉNÉRALES ET CARACTÉRISTIQUES

### 4.2.1 Spécifications fonctionnelles.

L'ACAS I accomplit les fonctions suivantes :

- a) surveillance des aéronefs dotés d'un transpondeur SSR évoluant à proximité :

Annexe à l'arrêté fixant les dispositions applicables aux systèmes de surveillance et aux systèmes anticollision aériens



b) indication à l'équipage de conduite de la position approximative des aéronefs évoluant alentour afin de faciliter l'acquisition visuelle.

L'ACAS I est conçu pour fonctionner uniquement à l'aide d'interrogations modes A/C. De plus, comme il n'assure pas de coordination avec d'autres ACAS, il ne doit pas obligatoirement comprendre un transpondeur mode S.

4.2.2 *Format de signal.* Les caractéristiques RF de tous les signaux ACAS I seront conformes aux dispositions énoncées au Chapitre 3, § 3.1.1.1 à 3.1.1.6 et 3.1.2.1 à 3.1.2.4.

#### 4.2.3 **Contrôle du brouillage**

4.2.3.1 *Puissance RF rayonnée maximale.* La puissance apparente rayonnée d'une émission ACAS I à un site de 0 degré par rapport à l'axe longitudinal de l'aéronef ne dépasse pas 24 dBW.

4.2.3.2 *Puissance rayonnée non désirée.* Lorsqu'un ACAS I n'émet pas d'interrogation, la puissance apparente rayonnée dans une direction quelconque ne dépasse pas -70 dBm.

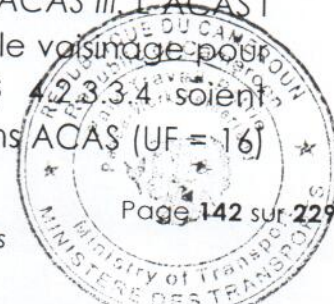
*Cette spécification vise à garantir que, lorsqu'il n'émet pas d'interrogation, l'ACAS I ne rayonnera pas d'énergie RF susceptible soit de gêner le fonctionnement du transpondeur SSR ou de l'équipement radioélectrique dont sont dotés des aéronefs ou des installations sol se trouvant à proximité, soit d'en réduire la sensibilité.*

4.2.3.3 *Limitation du brouillage.* Chaque interrogateur ACAS I contrôle la cadence ou la puissance de ses interrogations ou les deux dans tous les modes SSR afin de limiter au minimum les effets de brouillage (§ 4.2.3.3.3 et 4.2.3.3.4).

*L'observation de ces limites garantit que tous les effets de brouillage résultant de ces interrogations ainsi que des interrogations émanant de tous les autres interrogateurs ACAS I, ACAS II et ACAS III se trouvant dans le voisinage ne dépasseront pas un faible niveau.*

4.2.3.3.1 *Détermination de la cadence des réponses du transpondeur de l'aéronef de référence.* L'ACAS I contrôle la cadence à laquelle le transpondeur de l'aéronef de référence répond aux interrogations pour faire en sorte que les dispositions du § 4.2.3.3.3 seront respectées.

4.2.3.3.2 *Détermination du nombre d'interrogateurs ACAS II et ACAS III.* L'ACAS I compte les interrogateurs ACAS II et ACAS III se trouvant dans le voisinage pour faire en sorte que les dispositions du § 4.2.3.3.3 ou du § 4.2.3.3.4 soient respectées. Il en détermine le nombre en surveillant les diffusions ACAS (UF = 16)



(§ 4.3.7.1.2.4) et le met à jour en comptant le nombre d'adresses d'aéronef ACAS distinctes reçues dans les 20 s précédentes à une cadence nominale d'au moins 1 Hz.

4.2.3.3.3 *Limites de brouillage ACAS I modes A/C.* La puissance de l'interrogateur ne dépassera pas les limites suivantes :

$n_a$	$k_i$ Limite supérieure de $\{\sum P_a(k)\}$		
	$k=1$		
	<i>Si f &lt; 240</i>	<i>Si f &gt; 240</i>	
	1	250	118
2	250	113	
3	250	108	
4	250	103	
5	250	98	
6	250	94	
7	250	89	
8	250	84	
9	250	79	
10	250	74	
11	245	70	
12	228	65	
13	210	60	
14	193	55	
15	175	50	
16	158	45	
17	144	41	
18	126	36	
19	109	31	
20	91	26	
21	74	21	
22	60	17	
$\geq 22$	42	12	

où :

$n_a$  = nombre d'aéronefs dotés d'ACAS II et d'ACAS III en fonctionnement évoluant à proximité de l'aéronef de référence (d'après les diffusions ACAS reçues dans le cas d'un seuil de réception de transpondeur de -74 dBm) ;



{ } = valeur moyenne de l'expression comprise entre les deux accolades pendant les 8 derniers cycles d'interrogation ;

$P_o(k)$  = puissance de crête, rayonnée depuis l'antenne dans toutes les directions, de l'impulsion ayant la plus grande amplitude parmi les impulsions constituant une seule interrogation pendant la  $k^e$  interrogation modes A/C dans un cycle d'interrogation d'une seconde, en watts ;

$k$  = indice d'interrogation modes A/C,  $k = 1, 2, \dots, k_t$  ;

$k_t$  = nombre d'interrogations modes A/C émises pendant un cycle d'interrogation d'une seconde ;

$f_r$  = cadence des réponses modes A/C du transpondeur de l'aéronef de référence.

4.2.3.3.4 *Limites de brouillage ACAS I mode S.* Un ACAS I qui utilise des interrogations mode S ne cause pas d'effets de brouillage dépassant ceux que produit un ACAS I utilisant seulement des interrogations modes A/C.

### 4.3 ACAS II et ACAS III Dispositions générales

Dans le présent paragraphe, l'acronyme ACAS désigne soit l'ACAS II, soit l'ACAS III.

Les spécifications d'emport applicables à l'ACAS figurent dans la réglementation relative à l'exploitation technique des aéronefs,

Dans le présent paragraphe, le terme « menace équipée » désigne une menace dotée d'un ACAS II ou d'un ACAS III.

#### 4.3.1 Spécifications fonctionnelles

##### 4.3.1.1 Fonctions de l'ACAS.

L'ACAS accomplit les fonctions suivantes :

- a) surveillance ;
- b) génération d'avis de circulation (TA) ;
- c) détection des menaces ;
- d) génération d'avis de résolution (RA) ;
- e) coordination ;
- f) communication avec des stations sol.



L'équipement accomplit les fonctions b) à e) au cours de chaque cycle de fonctionnement.

4.3.1.1.1 La durée d'un cycle ne dépasse pas 1,2 s.

*Il faut normaliser certaines particularités de ces fonctions afin que les unités ACAS coopèrent de manière satisfaisante avec les autres unités ACAS, avec les stations sol mode S et avec le système ATC. Chacune des particularités qui sont normalisées est examinée plus loin.*

## 4.3.2 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. À l'aide des données obtenues et des renseignements contenus dans les réponses des autres transpondeurs, l'ACAS estime la position relative de chaque aéronef qui répond. Il possède 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.

4.3.2.1.1 *Probabilité d'établissement de pistes.* L'ACAS génère une piste établie, avec une probabilité d'au moins 0,90 que cette piste soit établie 30 s avant le rapprochement maximal, pour les aéronefs dotés de transpondeurs lorsque toutes les conditions ci-dessous sont remplies :

- a) l'angle de site de ces aéronefs ne dépasse pas  $\pm 10$  degrés par rapport au plan défini par l'axe longitudinal et l'axe transversal de l'aéronef ACAS ;
- b) le taux de variation d'altitude de ces aéronefs est inférieur ou égal à 51 m/s (10 000ft/min) ;
- c) les transpondeurs et les antennes de ces aéronefs sont conformes aux normes du Chapitre 3, § 3.1.1 et 3.1.2 ;
- d) la vitesse et la direction de rapprochement de ces aéronefs, la densité locale d'aéronefs dotés d'un transpondeur SSR et le nombre d'autres interrogateurs ACAS présents dans le voisinage (nombre déterminé par contrôle des diffusions ACAS, § 4.3.7.1.2.4) remplissent les conditions indiquées dans le Tableau 4-1 ;
- e) la distance oblique minimale est égale ou supérieure à 300 m (1 000 ft).





4.3.2.1.1.1 L'ACAS continue à assurer la surveillance sans qu'il y ait diminution brutale de la probabilité d'établissement de pistes au moment où l'une quelconque des limites définies au § 4.3.2.1.1 est dépassée.

4.3.2.1.1.2 L'ACAS n'établit pas de piste pour les aéronefs mode S qui signalent qu'ils se trouvent au sol.

Un aéronef mode S peut signaler qu'il se trouve au sol en insérant un code dans le champ possibilités (CA) d'une transmission DF = 11 ou DF = 17 ou dans le champ situation dans le plan vertical (VS) d'une transmission DF = 0. Si cet aéronef se trouve sous surveillance sol mode S, on peut également déterminer qu'il se trouve au sol en observant le champ statut du vol (FS) dans les formats descendants DF = 4, 5, 20 ou 21.

**Tableau 4-1. Hypothèse de calcul de l'ACAS**

Conditions								Performance	
Avant		Quadrant Latéral		Arrière		Densité de circulation maximale		Nombre maximal d'autres ACAS à moins de 56 km (30 NM)	Probabilité de réussite
Vitesse de rapprochement maximale						aéronef/ km <sup>2</sup>	aéronef/ NM		
m/s	kt	m/s	kt	m/s	kt				
260	500	150	300	93	180	0,087	0,30	30	0,90
620	1 200	390	750	220	430	0,017	0,06	30	0,90

Le Tableau 4-1 montre l'hypothèse de calcul qui a servi de base au développement de l'ACAS. L'expérience opérationnelle et les simulations ont montré que l'ACAS assure une surveillance adéquate pour l'évitement des collisions même lorsque le nombre maximal d'autres ACAS situés à moins de 56 km (30 NM) est un peu supérieur à la valeur indiquée au Tableau 4-1. Les futures conceptions de l'ACAS tiendront compte des densités ACAS actuelles et prévues.

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, sera inférieure à 10<sup>-2</sup>. Dans le cas d'une piste mode S établie, cette probabilité est inférieure à 10<sup>-6</sup>. Ces limites ne sont dépassées dans aucun environnement de circulation.

4.3.2.1.3 Précision des mesures de distance et de gisement

4.3.2.1.3.1 Pour la mesure de distance, la précision est de 14,5 m (1/128 NM) ou meilleure.



Cette précision de mesure du gisement des intrus est réalisable et suffit pour aider à l'acquisition visuelle des menaces potentielles. En outre, il a été constaté que l'information de gisement est utile pour la détection des menaces, dans les cas où elle peut indiquer qu'un intrus est une menace. En revanche, une telle précision est insuffisante comme base pour des avis de résolution dans le plan horizontal ou pour des prévisions fiables de la distance horizontale d'évitement.

#### 4.3.2.2 Contrôle du brouillage

4.3.2.2.1 *Puissance RF rayonnée maximale.* La puissance apparente rayonnée d'une émission ACAS à un site de 0 degré par rapport à l'axe longitudinal de l'aéronef ne dépasse pas 27 dBW.

4.3.2.2.1.1 *Puissance rayonnée non désirée.* Lorsqu'un ACAS n'émet pas d'interrogation, la puissance apparente rayonnée dans une direction quelconque ne dépasse pas -70 dBm.

4.3.2.2.2 *Limitation du brouillage.* Chaque interrogateur ACAS fonctionnant à une altitude inférieure à 5 490 m (18 000 ft) contrôle la cadence et la puissance de ses interrogations ou l'un de ces éléments de manière que des inégalités spécifiques soient vérifiées (§ 4.3.2.2.2.2).

4.3.2.2.2.1 *Détermination du nombre d'autres AGAS.* L'ACAS compte les autres interrogateurs ACAS II et III se trouvant dans le voisinage pour faire en sorte que les limites de brouillage soient respectées. Il en détermine le nombre en surveillant les diffusions ACAS (UF = 16) (§ 4.3.7.1.2.4). Chaque ACAS surveille ces interrogations diffusées pour déterminer le nombre des autres ACAS se trouvant à sa portée.

4.3.2.2.2.2 *Inégalités applicables à la limitation du brouillage AGAS.* L'ACAS règle la cadence et la puissance de ses interrogations de manière que les trois inégalités ci-dessous restent vérifiées, sauf dans le cas prévu au § 4.3.2.2.2.1.

$$\left\{ \sum_{i=1}^{i_t} \left[ \frac{p(i)}{250} \right]^\alpha \right\} \text{ minimum } \left[ \frac{280}{1+n_\alpha} \cdot \frac{11}{\alpha^2} \right] \quad (1)$$

$$\left\{ \sum_{i=1}^{i_t} m(i) \right\} < 0,001 \quad (2)$$

$$\left\{ \frac{1}{B} \sum_{k=1}^{k_t} \frac{P_a(k)}{250} \right\} \text{ minimum } \left[ \frac{80}{1-n_\alpha} \times 3 \right] \quad (3)$$



Dans ces inégalités, les variables sont définies comme suit :

$i_i$  = nombre d'interrogations (modes A/C et mode S) émises pendant un cycle d'interrogation d'une seconde.

Ce nombre comprend toutes les interrogations mode S utilisées par la fonction ACAS, y compris celles qui s'ajoutent aux interrogations  $UF = 0$  et  $UF = 16$ , sauf dans le cas prévu au §4.3.2.2.2.1 ;

Les interrogations  $UF = 19$  sont comprises comme il est spécifié au § 3.1.2.8.9.4.

$i$  = indice d'interrogation modes A/C et mode S,  $i = 1, 2, \dots, i_i$ ;

$a$  = minimum d' $a_1$  calculé selon l'expression  $a_1 = 1/4 [nb/nc]$  sous réserve des conditions particulières indiquées ci-dessous et d' $a_2$  calculé selon l'expression  $a_2 = \text{Log}_{10} [na/nb] / \text{Log}_{10} 25$ , où  $nb$  et  $n$  représentent le nombre d'aéronefs dotés d'un ACAS II ou d'un ACAS III en activité (en vol ou au sol) qui se trouvent à moins de 11,2 km (6 NM) et de 5,6 km (3 NM), respectivement, de l'ACAS de référence (fondé sur la surveillance ACAS). Un aéronef ACAS évoluant au sol à une hauteur déterminée par radioaltimètre égale ou inférieure à 610 m (2 000 ft) AGL inclut à la fois les aéronefs ACAS II et ACAS III en vol et au sol dans les valeurs de  $nb$  et  $nc$ . Dans les autres cas, l'ACAS n'inclut que les aéronefs ACAS II et ACAS III en vol dans les valeurs de  $nb$  et  $nc$ .

De plus, la valeur d' $a$ ,  $a_1$  et  $a_2$  sera limitée à un minimum de 0,5 et à un maximum de 1,0.

En outre :

SI  $[(n_b \leq 1)$  OU  $(n_b \leq 4$  ET  $n_c \leq 2$  ET  $n_a > 25)]$ , ALORS  $a_1 = 1,0$ , SI  $[(n_c > 2)$  ET  $(n_b > 2 n_c)$  ET  $(n_a < 40)]$ , ALORS  $a_1 = 0,5$  ;

$p(i)$  = puissance de crête, rayonnée depuis l'antenne dans toutes les directions, de l'impulsion ayant la plus grande amplitude parmi les impulsions constituant une seule interrogation pendant l'interrogation dans un cycle d'interrogation d'une seconde, en watts ;

$m(i)$  = durée de l'intervalle de suppression mutuelle pour le transpondeur de l'aéronef de référence, associé avec l'interrogation dans un cycle d'interrogation d'une seconde, en secondes ;

$B$  = facteur d'amincissement du faisceau (rapport de la largeur de faisceau à 3 dB à la largeur de faisceau résultant de la suppression des lobes secondaires d'interrogation). Dans le cas des interrogateurs ACAS utilisant la suppression des lobes secondaires (SLS) à l'émission, la largeur de faisceau appropriée est la valeur moyenne, calculée pour la population de transpondeurs, de la plage

d'angles d'azimut des réponses modes A/C d'un transpondeur avec limitation par SLS ;

{ } voir § 4.2.3.3.3

$P_a(k)$  "

$K$  "

$n_a$  "

Les diffusions d'avis de résolution et les diffusions ACAS (§ 4.3.6.2.1 et 4.3.7.1.2.4) sont des interrogations.

4.3.2.2.2.1 *Émissions faites durant les avis de résolution.* Toutes les interrogations de coordination air-air sont émises à pleine puissance, et il n'est pas tenu compte de ces interrogations dans la sommation des interrogations mode S dans les termes de gauche des inégalités (1) et (2) figurant au § 4.3.2.2.2.4 durant l'avis de résolution.

4.3.2.2.2.2 *Émissions provenant d'unités ACAS au sol.* Lorsqu'un aéronef ACAS indique qu'il est au sol, les interrogations ACAS sont limitées par la mise du nombre des autres aéronefs ACAS II et ACAS III ( $n_a$ ), dans les inégalités de limitation du brouillage, à une valeur égale à trois fois celle qui est obtenue sur la base des diffusions ACAS reçues avec un seuil de récepteur de transpondeur de -74 dBm. Chaque fois que la puissance d'interrogation modes A/C est réduite en raison de la limitation du brouillage, elle est d'abord réduite dans le faisceau avant jusqu'à ce que la séquence avant corresponde aux séquences droite et gauche. Les puissances d'interrogation avant, droite et gauche sont ensuite réduites séquentiellement jusqu'à ce qu'elles correspondent à la puissance d'interrogation arrière. Toute autre réduction de la puissance modes A/C est effectuée en réduisant séquentiellement les puissances d'interrogation avant, latérales et arrière.

4.3.2.2.2.3 *Émissions provenant d'unités ACAS fonctionnant à une altitude supérieure à 5 490 m (18 000 ft).* Chaque interrogateur ACAS fonctionnant à une altitude-pression supérieure à 5 490 m (18 000 ft) contrôle la cadence et la puissance de ses interrogations, ou l'un de ces éléments, de manière que les inégalités (1) et (3) figurant au § 4.3.2.2.2.2 restent vérifiées lorsque  $n_a$  et  $a$  égalent 1, sauf dans le cas prévu au § 4.3.2.2.2.1.

### 4.3.3 Avis de circulation ( TA )

#### 4.3.3.1 Fonction génération d'avis de circulation.

L'ACAS émet des avis de circulation (TA) pour prévenir l'équipage de conduite de menaces possibles. Ces avis sont accompagnés d'une indication de la



position relative approximative des menaces afin de faciliter l'acquisition visuelle.

4.3.3.1.1 *Affichage des menaces possibles.* Les menaces possibles indiquées sur un écran de trafic seront affichées en ambre ou en jaune.

*Ces couleurs sont généralement jugées appropriées pour signaler les situations appelant une mise en garde.*

*Des renseignements supplémentaires destinés à faciliter l'acquisition visuelle, comme la tendance verticale et l'altitude relative, peuvent aussi être affichés.*

*La conscience la circulation environnante est améliorée quand les pistes peuvent être accompagnées de renseignements sur le cap (p. ex. provenant des messages ADS-B reçus).*

#### **4.3.3.2 Non applicable**

#### **4.3.3.3 Avis de circulation préalables aux avis de résolution.**

Les critères concernant les avis de circulation sont tels qu'ils sont satisfaits avant ceux qui concernent les avis de résolution.

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

Pour les intrus qui signalent leur altitude, le délai d'avertissement nominal pour les avis de circulation n'est pas supérieur à  $(T + 20 \text{ s})$ ,  $T$  étant le délai d'avertissement nominal pour la génération de l'avis de résolution.

*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.*

#### **4.3.4 Détection des menaces**

##### **4.3.4.1 Déclaration de menace.**

L'ACAS évalue les caractéristiques appropriées de chaque intrus pour déterminer s'il constitue une menace.

4.3.4.1.1 *Caractéristiques de l'intrus.* Les caractéristiques d'un intrus qui servent à l'identification d'une menace comprennent 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) niveau de sensibilité de l'ACAS de l'intrus,  $S_i$ .

Pour un intrus non doté d'ACAS II ou d'ACAS III,  $S_i$  est positionné à 1.

4.3.4.1.2 *Caractéristiques de l'aéronef de référence.* Au minimum, les caractéristiques de l'aéronef de référence utilisées pour la définition d'une menace comprennent :

- a) l'altitude ;
- b) le taux de variation d'altitude ;
- c) le niveau de sensibilité de l'ACAS de référence (§ 4.3.4.3).

#### **4.3.4.2 Niveaux de sensibilité.**

L'ACAS est 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 seulement » dans lequel les avis de résolution sont interdits
- c)  $S = 3$  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.

#### **4.3.4.3 Sélection du niveau de sensibilité de l'ACAS de l'aéronef de référence ( $S_0$ ).**

La sélection du niveau de sensibilité de l'ACAS de l'aéronef de référence se fait 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) commande de SLC émanant de stations sol mode S.

*Annexe à l'arrêté fixant les dispositions applicables aux systèmes de surveillance et aux systèmes anticollision aériens*



4.3.4.3.1 Codes de commande de SLC permis. Les codes de commande de SLC acceptables comprennent au minimum les suivants :

**Codes**

SLC fondé sur la tranche d'altitude	2- 7 0,
SLC résultant de données introduites par le pilote	1, 2 0, 2-
SLC émanant de stations sol mode S	6

4.3.4.3.2 Commande de SLC fondée sur la tranche d'altitude. Pour sélectionner la commande de SLC en fonction de la tranche d'altitude, une hystérésis est appliquée comme suit aux seuils nominaux d'altitude où la valeur de la commande de SLC doit changer : pour un aéronef ACAS en montée, la commande de SLC augmente jusqu'à l'altitude égale à la somme du seuil approprié d'altitude et de l'hystérésis ; pour un aéronef ACAS en descente, la commande de SLC diminue jusqu'à l'altitude égale à la différence entre le seuil approprié d'altitude et l'hystérésis.

**Tableau 4-2**

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

4.3.4.3.3 Commande de SLC émanant du pilote. Dans le cas de la commande de SLC émanant du pilote, la valeur 0 signifie qu'il y a sélection du mode « automatique » pour lequel la sélection du niveau de sensibilité est déterminée par les autres commandes.

4.3.4.3.4 Commande de SLC émanant d'une station sol mode S. 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 est déterminée par les autres commandes, y compris les commandes différentes de 0 émanant d'autres



stations sol mode S. L'ACAS ne traite pas une valeur SLC de 1 émise en liaison montante.

4.3.4.3.4.1 *Sélection du code de commande de SLC par les services ATS.* Les autorités ATS font 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).

4.3.4.3.5 *Règle de sélection.* Le niveau de sensibilité de l'ACAS de l'aéronef de référence est fixé selon la plus petite commande de SLC différente de 0 émanant de n'importe laquelle des sources énumérées au § 4.3.4.3.

4.3.4.4 *Sélection des valeurs de paramètre en vue de la génération des avis de résolution.* 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 sont 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.* Les valeurs de paramètre servant à la génération d'avis de circulation qui sont fonction du niveau de sensibilité sont 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 sont celles qui existeraient en l'absence de commande de SLC provenant du pilote ou de la station sol mode S.

### **4.3.5 Avis de résolution ( RA )**

#### **4.3.5.1 Génération d'avis de résolution.**

L'ACAS génère un avis de résolution pour toutes les menaces, sauf dans les cas où il n'est pas possible de sélectionner un avis de résolution dont on peut prévoir qu'il assure une séparation adéquate, soit à cause de l'incertitude du diagnostic de la trajectoire de vol de l'intrus, soit parce qu'il y a un risque élevé qu'une manœuvre de la menace annule l'effet de l'avis de résolution.

4.3.5.1.1 *Affichage de menaces.* Les menaces indiquées sur un écran de trafic sont affichées en rouge.

*Cette couleur est généralement jugée appropriée pour signaler les situations nécessitant un avertissement.*



4.3.5.1.2 *Annulation d'avis de résolution.* Un avis de résolution généré à propos d'une ou plusieurs menaces est 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 est alors annulé.

#### **4.3.5.2 Sélection de l'avis de résolution.**

L'ACAS génère l'avis de résolution qui doit, selon les prévisions, assurer une séparation adéquate d'avec toutes les menaces et qui influence le moins la trajectoire de vol actuelle de l'aéronef ACAS sans qu'il y ait dérogation aux dispositions du présent chapitre.

#### **4.3.5.3 Efficacité de l'avis de résolution.**

L'avis de résolution ne recommande ni ne continue à recommander une manœuvre ou une restriction de manœuvre qui est plus susceptible, étant donné l'éventail des trajectoires probables de la menace, de réduire la séparation que de l'augmenter, sous réserve des dispositions des § 4.3.5.5.1.1 et 4.3.5.6.

4.3.5.3.1 Les ACAS installés après le 1<sup>er</sup> janvier 2014 contrôlent la vitesse verticale de l'aéronef de référence pour vérifier la conformité par rapport au sens du RA. Si une nonconformité est détectée, l'ACAS cesse de supposer qu'il y a conformité et utilise à la place la vitesse verticale observée.

*Cette mesure annule le maintien du sens du RA, qui ne fonctionnerait que s'il était suivi. L'hypothèse révisée concernant la vitesse verticale est plus de nature à permettre à la logique de choisir le sens opposé quand il est compatible avec la vitesse verticale de l'aéronef non en conformité.*

*L'équipement conforme aux normes RTCA/DO-185 ou DO-185A (aussi appelé TCAS version 6.04A ou version 7.0) ne respecte pas cette disposition.*

*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.*

4.3.5.3.2 [ Réserve ]

4.3.5.3.3 Après le 1<sup>er</sup> janvier 2017, toutes les unités ACAS sont conformes aux spécifications du § 4.3.5.3.1.

#### **4.3.5.4 Possibilités de l'aéronef.**

Les avis de résolution générés par l'ACAS sont compatibles avec les possibilités de l'aéronef en matière de performances.



4.3.5.4.1 *Proximité du sol.* Des avis de résolution « vers le bas » ne sont pas générés ni maintenus lorsque l'aéronef de référence se trouve à moins de 300 m (1 000 ft) AGL.

4.3.5.4.2 L'ACAS ne fonctionne pas aux niveaux de sensibilité 3-7 lorsque l'aéronef de référence se trouve sous 300 m (1 000 ft) AGL.

#### **4.3.5.5 Inversions.**

L'ACAS n'inverse pas le sens d'un avis de résolution d'un cycle au suivant, sauf lorsque les dispositions du § 4.3.5.5.1 le permettent aux fins de coordination ou que la séparation prévue au rapprochement maximal pour le sens actuel est insuffisante.

4.3.5.5.1 *Inversion d'avis émis en présence de menaces équipées.* Si un avis de résolution complémentaire reçu d'une menace équipée est incompatible avec le sens d'un avis de résolution en vigueur, l'ACAS modifie le sens de cet avis de résolution pour se conformer à l'avis de résolution complémentaire reçu si l'adresse d'aéronef de l'aéronef de référence est d'une valeur supérieure à celle de l'adresse de la menace.

*Le § 4.3.6.1.3 exige que l'avis de résolution complémentaire de l'ACAS de l'aéronef de référence pour la menace soit aussi inversé.*

4.3.5.5.1.1 L'ACAS ne modifie pas le sens d'un avis de résolution en vigueur d'une façon qui rende l'avis incompatible avec un avis de résolution complémentaire reçu d'une menace équipée si l'adresse d'aéronef de l'aéronef de référence est d'une valeur supérieure à celle de l'adresse de la menace.

#### **4.3.5.6 Maintien de la force de l'avis de résolution.**

Sous réserve du respect de la disposition selon laquelle un avis de résolution « vers le bas » n'est pas généré aux basses altitudes (§ 4.3.5.4.1), un avis de résolution n'est pas modifié si le temps de vol jusqu'au rapprochement maximal est trop court pour que la réaction soit d'une importance quelconque ou si la menace s'écarte en gisement.

#### **4.3.5.7 Atténuation d'avis de résolution.**

Un avis de résolution n'est pas atténué s'il est probablement nécessaire de le renforcer par la suite.

#### **4.3.5.8 Menaces dotées d'ACAS.**

L'avis de résolution est compatible avec tous les avis de résolution complémentaires émis à destination des menaces (§ 4.3.6.1.3). Si un avis de résolution complémentaire est reçu d'une menace avant que l'ACAS de l'aéronef de référence ne génère un avis de résolution complémentaire pour cette menace, l'avis de résolution généré sera compatible avec l'avis de

résolution complémentaire reçu à moins que cet avis ne risque de réduire la séparation plutôt que de l'augmenter et que l'adresse d'aéronef de l'aéronef de référence soit d'une valeur inférieure à celle de l'adresse de la menace.

*Dans les cas de rencontre de menace multiple où il est nécessaire de passer au-dessus de certaines menaces et au-dessous d'autres, on peut considérer que cette spécification est applicable pendant toute la durée de l'avis de résolution. En particulier, il est permis de maintenir un avis de résolution préconisant de monter (descendre) vers une menace située au-dessus (au-dessous) de l'aéronef de référence, à condition qu'il existe une intention calculée d'établir une séparation appropriée par rapport à toutes les menaces en effectuant par la suite une mise en palier.*

#### **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 sont 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).

#### **4.3.5.10 Délai de réaction du système.**

Le temps écoulé entre la réception de la réponse SSR pertinente et la présentation du sens et de la force d'un avis de résolution au pilote est aussi court que possible et ne dépassera pas 1,5 s.

### **4.3.6 Coordination et communication**

#### **4.3.6.1 Coordination avec les menaces dotées d'ACAS**

4.3.6.1.1 *Coordination de multiples aéronefs.* Dans une situation où sont en cause de multiples aéronefs, l'ACAS assure la coordination avec chacune des menaces équipées.

4.3.6.1.2 *Protection des données pendant la coordination.* L'ACAS empêche à des processus concurrents d'accéder en même temps aux données emmagasinées, en particulier pendant le traitement des messages de résolution.

4.3.6.1.3 *Interrogation de coordination.* Pendant chaque cycle, l'ACAS émet une interrogation de coordination à destination de chaque menace équipée, à moins que la génération d'un avis de résolution soit retardée en raison de l'impossibilité de sélectionner un avis de résolution dont on peut prévoir qu'il assure une séparation adéquate ( § 4.3.5.1). Le message de résolution transmis à une menace comprend un avis de résolution complémentaire sélectionné pour



cette menace. Si un avis de résolution complémentaire a été reçu de cette menace avant que l'ACAS ne sélectionne un avis de résolution complémentaire pour la même menace, l'avis de résolution complémentaire sélectionné est compatible avec l'avis de résolution complémentaire reçu à moins qu'il ne se soit écoulé pas plus de trois cycles depuis la réception de l'avis de résolution complémentaire, que cet avis soit à franchissement d'altitude et que l'adresse d'aéronef de référence soit d'une valeur inférieure à celle de la menace, auquel cas l'ACAS choisit son avis de résolution de façon indépendante. Si un avis de résolution complémentaire reçu d'une menace équipée est incompatible avec l'avis de résolution complémentaire que l'ACAS de l'aéronef de référence a sélectionné pour cette menace, l'ACAS modifie l'avis de résolution complémentaire sélectionné de manière qu'il soit compatible avec l'avis de résolution complémentaire reçu si l'adresse d'aéronef de l'aéronef de référence est d'une valeur supérieure à celle de l'adresse de la menace.

*L'avis de résolution complémentaire inclus dans le message de résolution est un avis de résolution complémentaire dans le plan vertical (VRC) dans le cas de l'ACAS II (§ 4.3.8.4.2.3.2.2) et un avis de résolution complémentaire dans le plan vertical (VRC) et/ou dans le plan horizontal (HRC) dans le cas de l'ACAS III.*

4.3.6.1.3.1 *Cessation de la coordination.* Au cours du cycle où un intrus cesse d'être un motif de maintien de l'avis de résolution, l'ACAS envoie un message de résolution à cet intrus au moyen d'une interrogation de coordination. Ce message contient le code d'annulation du dernier avis de résolution complémentaire envoyé à l'intrus pendant qu'il constituait un motif de maintien de l'avis de résolution.

*Dans le cas d'une rencontre de menace simple, la menace cesse de justifier l'avis de résolution lorsque les conditions d'annulation de l'avis sont réunies. Dans le cas d'une rencontre de menace multiple, une menace cesse de justifier l'avis de résolution lorsque les conditions d'annulation de l'avis sont réunies en ce qui concerne cette menace ; il peut toutefois être nécessaire de maintenir l'avis en raison des autres menaces.*

4.3.6.1.3.2 Des interrogations de coordination ACAS sont émises, au moins 6 fois et au plus 12 fois, jusqu'à ce qu'une réponse de coordination soit reçue de la menace. Les interrogations successives sont nominalement également espacées sur une période de  $100 \pm 5$  ms. Si au bout du nombre maximal de tentatives aucune réponse n'est reçue, l'ACAS continue son traitement normal.

4.3.6.1.3.3 L'ACAS assure une protection de parité (§ 4.3.8.4.2.3.2.6 et 4.3.8.4.2.3.2.7) pour tous les champs de l'interrogation de coordination qui

contiennent des renseignements concernant l'avis de résolution complémentaire.

*Cela comprend l'avis de résolution complémentaire dans le plan vertical (VRC), l'avis de résolution complémentaire dans le plan horizontal (HRC) et les annulations correspondantes (CVC et CHC).*

4.3.6.1.3.4 Toutes les fois que l'ACAS de référence renverse le sens des avis émis en présence d'une menace équipée, le message de résolution qui est envoyé à destination de cette menace pendant le cycle en cours et les cycles suivants contient à la fois l'avis de résolution complémentaire nouvellement sélectionné et le code d'annulation de l'avis de résolution complémentaire envoyé avant l'inversion.

4.3.6.1.3.5 Lorsqu'un avis de résolution dans le plan vertical est sélectionné, l'avis de résolution complémentaire dans le plan vertical (VRC) (§ 4.3.8.4.2.3.2.2) que l'ACAS de référence fait figurer dans un message de résolution adressé à la menace est le suivant :

- a) « ne passez pas par-dessus » lorsque l'avis de résolution vise à établir une séparation au-dessus de la menace ;
- b) « ne passez pas par-dessous » lorsque l'avis de résolution vise à établir une séparation au-dessous de la menace.

4.3.6.1.4 *Traitement de messages de résolution.* Les messages de résolution sont 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 sont provisoirement mis dans une file d'attente, pour éviter qu'il en soit perdu. Le traitement d'un message de résolution comprend le décodage du message et la mise à jour des structures de données appropriées à l'aide des informations extraites du message.

*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.*

4.3.6.1.4.1 Les avis de résolution complémentaires ou annulations d'avis de résolution complémentaire reçus d'aéronefs ACAS sont rejetés si les bits codés de sens indiquent l'existence d'une erreur de parité ou si des valeurs non définies sont détectées dans les messages de résolution. Les avis de résolution complémentaires ou annulations d'avis de résolution complémentaire reçus

sans erreur de parité ni valeurs non définies de message de résolution sont considérés valides.

4.3.6.1.4.2 *Stockage des avis de résolution complémentaires.* Les avis de résolution complémentaires valides reçus d'aéronefs ACAS sont stockés ou servent à actualiser les avis de résolution complémentaires stockés précédemment qui correspondent à ces ACAS. Une annulation valide d'avis de résolution complémentaire entraîne la suppression de l'avis en question qui est stocké. Les avis de résolution complémentaires stockés qui ne sont pas actualisés dans un délai de 6 s sont supprimés.

4.3.6.1.4.3 *Actualisation des enregistrements RAC.* Les avis de résolution complémentaires ou annulations d'avis de résolution complémentaire valides reçus d'aéronefs ACAS servent à actualiser l'enregistrement RAC. Si un bit de l'enregistrement RAC n'est pas régénéré dans un délai de 6 s par une menace, il est positionné à 0.

#### **4.3.6.2 Communication entre ACAS et stations sol**

4.3.6.2.1 *Transmission descendante d'avis de résolution ACAS, déclenchée à bord.* Lorsqu'il existe un avis de résolution ACAS, l'ACAS :

- a) transfère à son transpondeur mode S, pour transmission au sol dans une réponse Comm-B (§ 4.3.11.4.1), un compte rendu d'avis de résolution ;
- b) effectue des diffusions périodiques d'avis de résolution (§ 4.3.7.3.2).

4.3.6.2.2 *Commande de réglage du niveau de sensibilité (SLC).* L'ACAS stocke les commandes de SLC émanant des stations sol mode S. Une commande de SLC reçue d'une station sol mode S demeure 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 est positionnée à 0.

#### **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 transfère des données d'avis de résolution à son transpondeur mode S pour transmission dans un compte rendu d'avis de résolution (§ 4.3.8.4.2.1) et dans une réponse de coordination (§ 4.3.8.4.2.4.2) ;



b) l'ACAS communique 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 transfère 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).

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

a) l'ACAS reçoit 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 ;

b) l'ACAS reçoit de son transpondeur mode S des diffusions ACAS (§ 4.3.8.4.2.3.3) transmises par d'autres ACAS ;

c) l'ACAS reçoit de son transpondeur mode S des messages de résolution (§ 4.3.8.4.2.3.2) transmis par d'autres ACAS en vue de la coordination air-air.

### 4.3.7 Protocoles ACAS

#### 4.3.7.1 Protocoles de surveillance

##### 4.3.7.1.1 Surveillance des transpondeurs modes A/C.

4.3.7.1.1.1 L'ACAS utilise l'interrogation « appel général » mode C seulement pour assurer la surveillance des aéronefs dotés de transpondeurs modes A/C.

4.3.7.1.1.2 En utilisant une séquence d'interrogations de puissance croissante, les interrogations de surveillance sont précédées d'une impulsion S1 (Chapitre 3, § 3.1.1.7.4.3) afin de réduire le brouillage et d'améliorer la détection des cibles modes A/C.

##### 4.3.7.1.2 Surveillance des transpondeurs mode S

4.3.7.1.2.1 *Détection.* L'ACAS surveille la fréquence 1 090 MHz en vue de détecter les squitters d'acquisition (DF = 11) mode S. L'ACAS détecte la présence d'aéronefs dotés du mode S et en détermine l'adresse en utilisant les squitters d'acquisition (DF = 11) ou les squitters longs (DF = 17) mode S.

*Il est acceptable d'acquérir un aéronef en utilisant soit le squitter d'acquisition, soit le squitter long (DF = 11 ou DF = 17), et de surveiller la présence des deux squitters.*

*Cependant, l'ACAS doit surveiller la présence des squitters d'acquisition parce que tous les aéronefs n'émettront pas le squitter long.*