

Lorsque les protocoles multisites ne sont pas nécessaires (c.-à-d. en cas de chevauchement de couverture ou de coordination des capteurs par communications sol-sol), on peut utiliser le protocole Comm-B déclenché à bord non sélectif.

3.1.2.6.11.3.3.1 *Transfert de message.* L'interrogateur extrait le message en transmettant soit  $RR = 16$  et  $DI \neq 7$ , ou  $RR = 16$ ,  $DI = 7$  et  $RRS = 0$  dans une interrogation de surveillance ou Comm-A.

3.1.2.6.11.3.3.2 *Clôture Comm-B.* L'interrogateur effectue la clôture d'un message Comm-B déclenché à bord non sélectif en transmettant  $PC = 4$  (clôture Comm-B). À la réception de cette commande, le transpondeur effectue la clôture, à moins que le temporisateur B ne soit en marche. Si le temporisateur B est en marche, ce qui veut dire qu'une réservation multisite est en vigueur, la clôture est effectuée conformément aux dispositions du § 3.1.2.6.11.3.2.3. Le transpondeur n'effectue pas la clôture d'un message Comm-B déclenché à bord non sélectif à moins que ce message n'ait été lu au moins une fois par une interrogation utilisant des protocoles non sélectifs.

#### 3.1.2.6.11.3.4 *Protocole Comm-B déclenché à bord renforcé*

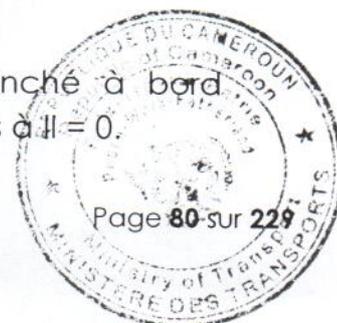
Le protocole Comm-B déclenché à bord renforcé offre une capacité de liaison de données supérieure en permettant la remise parallèle de messages Comm-B déclenchés à bord par un maximum de 16 interrogateurs, un pour chaque code II. Le fonctionnement sans la nécessité de réservations Comm-B multisites est possible dans les régions où il y a chevauchement de couverture pour les interrogateurs équipés pour le protocole Comm-B déclenché à bord renforcé. Ce protocole se conforme pleinement au protocole multisite standard et est donc compatible avec des interrogateurs qui ne sont pas équipés pour le protocole renforcé.

3.1.2.6.11.3.4.1 Le transpondeur est capable de stocker, pour chacun des seize codes II : 1) un message Comm-B déclenché à bord ou dirigé multisite et 2) la teneur des registres 2 à 4 GICB.

Les registres 2 à 4 GICB sont utilisés pour le protocole de liaison Comm-B défini dans les SARP relatives au sous-réseau mode S (Annexe 10, Volume III, Partie 1, Chapitre 5).

#### 3.1.2.6.11.3.4.2 *Protocole de message Comm-B déclenché à bord multisite renforcé*

3.1.2.6.11.3.4.2.1 *Déclenchement.* Un message Comm-B déclenché à bord introduit dans le transpondeur est stocké dans les registres assignés à  $II = 0$ .



3.1.2.6.11.3.4.2.2 *Annonce et extraction.* Un message Comm-B déclenché à bord qui est en attente est annoncé dans le champ DR des réponses à tous les interrogateurs pour lesquels un message Comm-B dirigé multisite n'est pas en attente. Le champ UM de la réponse contenant l'annonce indique que le message n'est réservé pour aucun code II, c'est-à-dire que le sous-champ IIS est positionné à 0. Lorsqu'une commande de lecture de ce message est reçue d'un interrogateur donné, la réponse contenant le message contient un sous-champ IIS indiquant que le message est réservé pour le code II contenu dans l'interrogation provenant de cet interrogateur. Après lecture et jusqu'à la clôture, le message continue d'être assigné à ce code II. Une fois qu'un message est assigné à un code II spécifique, l'annonce de ce message n'est plus faite dans les réponses aux interrogateurs avec d'autres codes II. Si le message n'est pas clôturé par l'interrogateur assigné pendant la période du temporisateur B, le message revient à l'état déclenché à bord multisite et le processus se répète. Un seul message Comm-B déclenché à bord multisite est en traitement à la fois.

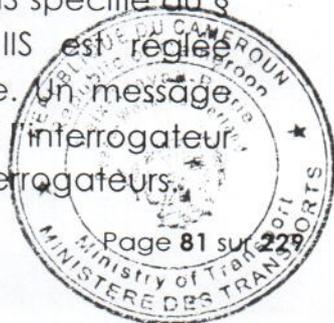
3.1.2.6.11.3.4.2.3 *Clôture.* La clôture d'un message déclenché à bord multisite n'est acceptée qu'en provenance de l'interrogateur qui est actuellement assigné pour transférer le message.

3.1.2.6.11.3.4.2.4 *Annonce du message suivant en attente.* Le champ DR indique un message en attente dans la réponse à une interrogation contenant une clôture Comm-B si un message déclenché à bord non assigné est en attente et qu'il n'a pas été assigné à un code II, ou si un message dirigé multisite est en attente de ce code II (§ 3.1.2.6.11.3.4.3).

#### 3.1.2.6.11.3.4.3 *Protocole Comm-B dirigé multisite renforcé*

3.1.2.6.11.3.4.3.1 *Déclenchement.* Lorsqu'un message dirigé multisite est introduit dans le transpondeur, il est placé dans les registres Comm-B assignés au code II spécifié pour le message. Si les registres pour ce code II sont déjà occupés (c.-à-d. qu'un message dirigé multisite est déjà en traitement à destination de ce code II), le nouveau message sera mis en file d'attente jusqu'à ce que la transaction en cours avec ce code II soit clôturée.

3.1.2.6.11.3.4.3.2 *Annonce.* L'annonce d'un message Comm-B en attente de transfert est faite au moyen du champ DR spécifié au § 3.1.2.6.5.2 avec le code II de l'interrogateur de destination contenu dans le sous-champ IIS spécifié au § 3.1.2.6.5.3.2. La teneur du champ DR et du sous-champ IIS est réglée spécifiquement pour l'interrogateur qui doit recevoir la réponse. Un message dirigé multisite en attente n'est annoncé que dans les réponses à l'interrogateur destinataire. Il n'est pas annoncé dans les réponses à d'autres interrogateurs.



Si un message dirigé multisite est en attente de  $II = 2$ , les réponses de surveillance à cet interrogateur contiendront  $DR = 1$  et  $IIS = 2$ . S'il s'agit du seul message en traitement, les réponses à tous les autres interrogateurs indiqueront qu'aucun message n'est en attente.

Outre qu'elle permet le fonctionnement parallèle, cette forme d'annonce permet un degré plus élevé d'annonces d'ELM descendants. Les annonces pour les ELM descendants et les messages Comm-B partagent le champ DR. Une seule annonce peut être effectuée à la fois à cause des limitations de codage. Dans le cas où un Comm-B et un ELM descendant sont en attente, la préférence pour l'annonce est donnée au Comm-B. Dans l'exemple ci-dessus, si un Comm-B montant était en attente de  $II = 2$  et qu'un ELM descendant dirigé multisite était en attente de  $II = 6$ , les deux interrogateurs verraient leurs annonces respectives pendant le premier tour d'antenne puisqu'il n'y aurait pas d'annonce de Comm-B à  $II = 6$  pour bloquer l'annonce de l'ELM descendant en attente.

3.1.2.6.11.3.4.3.3 Clôture. La clôture est effectuée de la manière indiquée au § 3.1.2.6.11.3.2.3.

3.1.2.6.11.3.4.3.4 Annonce du message suivant en attente. Le champ DR indique un message en attente dans la réponse à une interrogation contenant une clôture Comm-B si un autre message dirigé multisite est en attente de ce code  $II$ , ou si un message déclenché à bord est en attente et n'a pas été assigné à un code  $II$  (voir § 3.1.2.6.11.3.4.2.4).

3.1.2.6.11.3.4.4 Protocole Comm-B non sélectif renforcé. La disponibilité d'un message Comm-B non sélectif est annoncée à tous les interrogateurs. Autrement, le protocole est comme spécifié au § 3.1.2.6.11.3.3.

#### 3.1.2.6.11.4 Message diffusé Comm-B

Un message Comm-B peut être diffusé à tous les interrogateurs actifs à portée de l'émetteur. Ces messages sont numérotés alternativement 1 et 2 et s'annulent d'eux-mêmes après 18 s. Les interrogateurs n'ont aucun moyen d'annuler les messages diffusés Comm-B.

L'utilisation des messages diffusés Comm-B est limitée à la transmission d'informations qui n'appellent pas de réponse du sol sur liaison montante.

Le temporisateur utilisé pour le cycle de messages diffusés Comm-B est le même que celui qui est utilisé pour le protocole multisiteComm-B.

Les formats de données pour les diffusions Comm-B sont spécifiés dans les Dispositions techniques relatives aux services et au squitter long mode S (Doc 9871).

3.1.2.6.11.4.1 *Déclenchement*. Un cycle de messages diffusés Comm-B n'est pas déclenché lorsqu'un message Comm-B déclenché à bord est en attente de transmission. Un cycle de messages diffusés Comm-B commence par :

- a) l'insertion du code DR 4 ou 5 (§ 3.1.2.6.5.2) dans les réponses comportant DF 4, 5, 20 ou 21 ;
- b) le démarrage du temporisateur B.

3.1.2.6.11.4.2 *Extraction*. Pour extraire le message diffusé, l'interrogateur transmet RR = 16 et DI ≠ 7, ou RR = 16 et DI = 7 avec RRS = 0 dans une interrogation ultérieure.

3.1.2.6.11.4.3 *Expiration*. Lorsque le temps de fonctionnement du temporisateur B a pris fin, le transpondeur libérera le code DR pour ce message, met au rebut le message diffusé en cours et changera le numéro de message diffusé (de 1 à 2 ou 2 à 1) en vue d'un message diffusé Comm-B ultérieur.

3.1.2.6.11.4.4 *Interruption*. Pour éviter qu'un cycle de messages diffusés Comm-B ne retarde la remise d'un message Comm-B déclenché à bord, il est prévu qu'un message Comm-B déclenché à bord puisse interrompre un cycle de messages diffusés Comm-B. Si un cycle de messages diffusés est interrompu, le temporisateur B est remis à zéro, le message interrompu est conservé et le numéro de message n'est pas modifié. La remise du message diffusé interrompu reprend dès qu'il n'y a plus aucune transaction de Comm-B déclenché à bord. Le message est alors diffusé pendant toute la durée de fonctionnement du temporisateur B.

3.1.2.6.11.4.5 *Protocole de message diffusé Comm-B renforcé*. Un message diffusé Comm-B est annoncé à tous les interrogateurs qui utilisent les codes II. Le message reste actif pendant la période du temporisateur B pour chaque code II. La disposition concernant l'interruption d'une diffusion par un message Comm-B non diffusé, comme il est spécifié au § 3.1.2.6.11.4.4, s'applique séparément à chaque code II. Lorsque la période du temporisateur B a été réalisée pour tous les codes II, le message diffusé est automatiquement libéré comme spécifié au § 3.1.2.6.11.4.3. Aucun nouveau message diffusé n'est déclenché avant que le message en cours ait été libéré.

Du fait que l'interruption du message diffusé intervient indépendamment pour chaque code II, il est possible que l'arrêt du message diffusé intervienne à des heures différentes pour des codes II différents.

### 3.1.2.7 TRANSACTIONS DE COMMUNICATION DE LONGUE DURÉE

Les messages longs peuvent être transférés, sur la liaison montante comme sur la liaison descendante, grâce aux protocoles de message étendu (ELM), à l'aide, selon le cas, des formats Comm-C (UF = 24) ou Comm-D (DF = 24). Le protocole ELM montant permet de transmettre sur la liaison montante un maximum de 16 segments de messages de 80 bits avant d'exiger une réponse du transpondeur. Les protocoles permettent également une procédure correspondante sur la liaison descendante.

Dans certains cas de chevauchement de la couverture de plusieurs interrogateurs, il n'y a pas toujours de moyen de coordonner le fonctionnement des interrogateurs à l'aide de communications au sol. Toutefois, les protocoles de communication ELM nécessitent plus d'une transaction. Une coordination s'impose donc pour éviter que des segments de différents messages soient entrelacés et que les transactions soient involontairement clôturées par un interrogateur auquel elles ne sont pas destinées. Cela peut être obtenu par l'utilisation des protocoles de communication multisites ou par l'utilisation des protocoles ELM renforcés.

Les messages descendants étendus ne sont transmis qu'après autorisation de l'interrogateur. Les segments à transmettre sont contenus dans des réponses Comm-D. Comme pour les messages Comm-B déclenchés à bord, les ELM descendants sont annoncés à tous les interrogateurs, ou dirigés vers un interrogateur déterminé. Dans le premier cas, un interrogateur peut se servir du protocole multisite pour se réserver la possibilité de clôturer la transaction ELM descendante. Un transpondeur peut recevoir l'ordre d'identifier l'interrogateur qui l'a réservé pour une transaction ELM. Seul cet interrogateur peut clôturer la transaction ELM et la réservation.

Le protocole multisite et le protocole non sélectif ne peuvent pas être utilisés simultanément en cas de chevauchement de couverture des interrogateurs, à moins que ceux-ci ne coordonnent leurs activités de communication à l'aide de communications au sol.

#### 3.1.2.7.1 COMM-C, FORMAT MONTANT 24

1	3	5	9	89	
UF	RC	NC	MC	AP	

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



Le format de cette interrogation comprendra les champs suivants :

Champ	Référence (§)
UF format montant	3.1.2.3.2.1.1
RC contrôle de réponse	3.1.2.7.1.1
NC numéro de segment C	3.1.2.7.1.2
MC message Comm-C	3.1.2.7.1.3
AP adresse/parité	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.7.1.1 RC — *Contrôle de réponse*. Ce champ montant de 2 bits (3-4) indique la signification du segment et la décision relative à la réponse.

#### Codage

RC	=	0 signifie segment initial d'ELM montant dans MC
	=	1 signifie segment intermédiaire d'ELM montant dans MC
	=	2 signifie segment final d'ELM montant dans MC
	=	3 signifie demande de transmission d'ELM descendant (§ 3.1.2.7.2)

3.1.2.7.1.2 NC — *Numéro de segment C*. Ce champ de message montant de 4 bits (5-8) désigne le numéro du segment de message contenu dans MC (§ 3.1.2.7.4.2.1). NC est codé sous forme de nombre binaire.

3.1.2.7.1.3 MC — *Message Comm-C*. Ce champ montant de 80 bits (9-88) contient :

- a) l'un des segments de la séquence utilisée pour transmettre un ELM montant au transpondeur contenant le sous-champ IIS de 4 bits (9-12) ; ou
- b) les codes de commande pour un ELM descendant, le sous-champ SRS (§ 3.1.2.7.2.1) de 16 bits (9-24) et le sous-champ IIS de 4 bits (25-28).

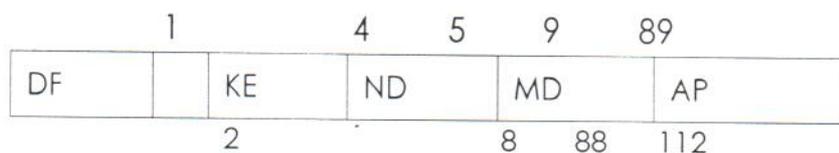
La teneur et les codes des messages ne figurent pas dans le présent chapitre, exception faite du § 3.1.2.7.2.1.

#### 3.1.2.7.2 PROTOCOLE D'INTERROGATION-RÉPONSE POUR UF24



La coordination des interrogations et réponses pour le format ci-dessus suit le protocole représenté au Tableau 3-5 (§ 3.1.2.4.1.3.2.2).

### 3.1.2.7.3 COMM-D, FORMAT DESCENDANT 24



Le format de cette réponse comprendra les champs suivants :

Champ	Référence (§)
DF format descendant en réserve — 1 bit	3.1.2.3.2.1.2
KE contrôle ELM	3.1.2.7.3.1
ND numéro de segment D	3.1.2.7.3.2
MD message Comm-D	3.1.2.7.3.3
AP adresse/parité	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.7.3.1 KE — Contrôle ELM. Ce champ descendant de 1 bit (4) définit la teneur des champs ND et MD.

#### Codage

KE = 0 signifie transmission d'un ELM descendant  
 = 1 signifie accusé de réception d'un ELM montant

3.1.2.7.3.2 ND — Numéro de segment D. Ce champ descendant de 4 bits (5-8) désigne le numéro du segment de message contenu dans MD (§ 3.1.2.7.7.2). ND est codé sous forme de nombre binaire.

3.1.2.7.3.3 MD — Message Comm-D. Ce champ descendant de 80 bits (9-88) contiendra :

- a) l'un des segments de la séquence utilisée pour transmettre un ELM descendant à l'interrogateur ; ou
- b) les codes de commande pour un ELM montant.

### 3.1.2.7.4 PROTOCOLE ELM MONTANT MULTISITE

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



3.1.2.7.4.1 *Réserveation ELM montant multisite.* L'interrogateur demande une réserveation pour un ELM montant en transmettant une interrogation de surveillance ou Comm-A contenant :

DI = 1  
IIS = identificateur d'interrogateur assigné  
MES = 1 ou 5 (demande de réserveation ELM montant)

*Une demande de réserveation ELM montant multisite est normalement accompagnée d'une demande de statut de réserveation ELM montant (RSS = 2). Dans ces conditions, l'identificateur d'interrogateur du site réservé est inséré dans le champ UM de la réponse.*

3.1.2.7.4.1.1 La procédure de protocole applicable à la suite de cette interrogation dépendra de l'état du temporisateur C qui indique si une réserveation ELM montant est en vigueur. Ce temporisateur fonctionnera pendant  $T_R$  secondes.

*La valeur de  $T_R$  est donnée au § 3.1.2.10.3.9.*

a) Si le temporisateur C ne fonctionne pas, le transpondeur accordera une réserveation à l'interrogateur demandeur :

- 1) en stockant l'IIS de l'interrogation en tant qu'I Comm-C ; et
- 2) en mettant en marche le temporisateur C.

b) Si le temporisateur C fonctionne et si l'IIS de l'interrogation est égal à l'I Comm-C, le transpondeur fera redémarrer le temporisateur C.

c) Si le temporisateur C fonctionne et si l'IIS de l'interrogation est différent de l'I Comm-C, il n'y aura aucun changement en ce qui concerne l'I Comm-C ou le temporisateur C.

*Dans le cas c), la réserveation demandée n'a pas été accordée.*

3.1.2.7.4.1.2 Un interrogateur n'amorce une activité ELM que si, ayant demandé le statut d'une réserveation ELM montant, il reçoit, pendant le même tour d'antenne, son propre identificateur comme identificateur de l'interrogateur réservé pour l'ELM montant dans le champ UM.

*Si l'activité ELM n'a pas commencé pendant le même tour d'antenne que la réserveation, une nouvelle demande de réserveation peut être faite pendant le tour d'antenne suivant.*



3.1.2.7.4.1.3 Si la remise de l'ELM montant n'est pas terminée pendant un tour d'antenne, l'interrogateur s'assurera qu'il a une réservation avant de remettre les segments supplémentaires pendant un tour d'antenne ultérieur.

3.1.2.7.4.2 *Remise d'un ELM montant multisite.* Un ELM montant comprend un minimum de deux segments et un maximum de 16 segments.

3.1.2.7.4.2.1 *Transfert du segment initial.* Pour remettre un ELM montant de  $n$  segments (valeur de NC de 0 à  $n-1$ ), l'interrogateur commence par transmettre un message Comm-C dans lequel  $RC = 0$ . Le segment de message transmis dans le champ MC est le dernier segment du message et comportera  $NC = n-1$ .

À la réception d'un segment initial ( $RC = 0$ ), le transpondeur effectue l'opération d'initialisation ci-après :

- a) il efface le numéro et le contenu des registres de stockage du segment précédent et du champ TAS associé ;
- b) il réserve un espace de stockage correspondant au nombre de segments annoncés dans le champ NC de cette interrogation ;
- c) il stocke le contenu du champ MC du segment reçu.

Le transpondeur ne répond pas à cette interrogation.

Le transpondeur refait cette initialisation chaque fois qu'il reçoit un autre segment initial.

3.1.2.7.4.2.2 *Accusé de réception de transmission.* Le transpondeur utilise le sous-champ TAS pour indiquer les segments déjà reçus dans une séquence ELM montante. L'information contenue dans le sous-champ TAS est constamment mise à jour à mesure que les segments sont reçus.

*Les segments perdus pendant la transmission montante sont repérés par leur absence dans le compte rendu TAS et sont retransmis par l'interrogateur, qui envoie alors d'autres segments finals pour permettre de déterminer dans quelle mesure le message est complet.*

3.1.2.7.4.2.2.1 *TAS, sous-champ accusé de réception de transmission dans MD.* Ce sous-champ de message descendant de 16 bits (17-32) de MD indique les segments déjà reçus dans une séquence ELM montante. En commençant par le bit 17, qui correspond au segment 0, chacun des bits suivants est positionné à 1 si le segment correspondant de la séquence a été reçu. TAS apparaîtra dans MD si  $KE = 1$  dans la même réponse.

3.1.2.7.4.2.3 *Transfert des segments intermédiaires.* L'interrogateur transmet des segments intermédiaires en transférant des interrogations Comm-C avec  $RC = 1$ .



	MES	=	2, 6 ou 7 (clôture ELM montant)
ou	DI	=	0, 1 ou 7
	IIS	=	identificateur d'interrogateur assigné
	PC	=	5 (clôture ELM montant)

Le transpondeur comparera l'identificateur d'interrogateur et l'II Comm-C et, s'ils ne correspondent pas, l'état du processus ELM montant restera sans changement.

Si les identificateurs d'interrogateur correspondent, le transpondeur positionne l'II Comm-C à 0, remet le temporisateur C à l'état initial, libère le TAS stocké et élimine tout segment stocké d'un message incomplet.

3.1.2.7.4.2.9 *Clôture automatique d'un ELM montant multisite.* Si la période de fonctionnement du temporisateur C prend fin avant qu'une clôture multisite ait été effectuée, les mesures de clôture décrites au § 3.1.2.7.4.2.8 seront déclenchées automatiquement par le transpondeur.

#### 3.1.2.7.5 ELM MONTANT NON SÉLECTIF

*Lorsque les protocoles multisites ne sont pas nécessaires (p. ex. en cas de chevauchement de couverture ou de coordination des capteurs par communications sol-sol), on peut utiliser le protocole ELM montant non sélectif.*

La remise d'un ELM montant non sélectif s'effectue, comme celle des ELM montants multisites, de la manière décrite au § 3.1.2.7.4.2. La clôture d'un ELM montant est effectuée par transmission d'une interrogation de surveillance ou Comm-A contenant PC = 5 (clôture ELM montant). À la réception de cette commande, le transpondeur procède à la clôture, sauf si le temporisateur C est en fonctionnement. Si le temporisateur C fonctionne, ce qui indique qu'une réservation multisite est en vigueur, la clôture est effectuée de la manière indiquée au § 3.1.2.7.4.2.8. Tout message incomplet au moment de l'acceptation de la clôture est annulé.

#### 3.1.2.7.6 PROTOCOLE ELM MONTANT RENFORCÉ

*Le protocole ELM montant renforcé offre une capacité de liaison de données supérieure en permettant la remise parallèle de messages ELM montants par un maximum de 16 interrogateurs, un pour chaque code II. Le fonctionnement sans la nécessité de réservations ELM montant multisites est possible dans les régions où il y a chevauchement de couverture pour les interrogateurs équipés pour le protocole ELM montant renforcé. Ce protocole se conforme pleinement au protocole multisite standard et est donc compatible avec des interrogateurs qui ne sont pas équipés pour le protocole renforcé.*



### 3.1.2.7.6.1 Généralités

3.1.2.7.6.1.1 L'interrogateur détermine, à partir du compte rendu de capacité de liaison de données, si le transpondeur accepte les protocoles renforcés. Si les protocoles renforcés ne sont acceptés ni par l'interrogateur ni par le transpondeur, les protocoles de réservation multisites spécifiés au § 3.1.2.7.4.1 sont utilisés.

*Si le transpondeur accepte les protocoles renforcés, les ELM montants remis en utilisant le protocole multisites peuvent être remis sans réservation préalable.*

3.1.2.7.6.1.2 *Si le transpondeur et l'interrogateur sont équipés pour le protocole renforcé, l'interrogateur utilise le protocole montant renforcé.*

3.1.2.7.6.1.3 Le transpondeur est capable de stocker un message de 16 segments pour chacun des 16 codes II.

3.1.2.7.6.2 *Traitement des réservations.* Le transpondeur assure le traitement des réservations pour chaque code II, comme spécifié au § 3.1.2.7.4.1.

*Le traitement des réservations est requis pour les interrogateurs qui n'acceptent pas le protocole renforcé.*

*Puisque le transpondeur peut traiter des ELM montants simultanés pour les 16 codes II, une réservation sera toujours accordée.*

3.1.2.7.6.3 *Remise et clôture d'un ELM montant renforcé.* Le transpondeur traitera les segments reçus séparément, par code II. Pour chaque valeur de code II, la remise et la clôture d'un ELM montant s'effectue de la manière indiquée au § 3.1.2.7.4.2 ; toutefois, le champ MD utilisé pour transmettre l'accusé de réception technique contient également le sous-champ IIS de 4 bits (33-36).

*L'interrogateur peut utiliser le code II contenu dans l'accusé de réception technique afin de vérifier qu'il a reçu le bon accusé de réception technique.*

### 3.1.2.7.7 PROTOCOLE ELM DESCENDANT MULTISITE

3.1.2.7.7.1 *Initialisation.* Pour annoncer la présence d'un ELM descendant de  $n$  segments, le transpondeur fait en sorte que le code binaire correspondant à la valeur décimale  $15 + n$  soit disponible pour insertion dans le champ DR d'une réponse de surveillance ou Comm-B, DF = 4, 5, 20, 21. L'annonce de l'ELM demeure en vigueur jusqu'à la clôture de ce message (§ 3.1.2.7.7.3, 3.1.2.7.8.1).

3.1.2.7.7.1.1 *Réserveation ELM descendant multisite.* L'interrogateur demande une réserveation pour extraction d'un ELM descendant en transmettant une interrogation de surveillance ou Comm-A contenant :

DI = 1  
IIS = identificateur d'interrogateur assigné  
MES = 3 ou 6 (demande de réserveation ELM descendant)

*Une demande de réserveation ELM descendant multisites est normalement accompagnée d'une demande de statut de réserveation ELM descendant (RSS = 3). Dans ces conditions, l'II de l'interrogateur réservé est inséré dans le champ UM de la réponse.*

3.1.2.7.7.1.1.1 La procédure de protocole applicable à la suite de cette interrogation dépend de l'état du temporisateur D qui indique si une réserveation ELM descendant est en vigueur. Ce temporisateur fonctionne pendant  $T_R$  secondes.

*La valeur de  $T_R$  est donnée au § 3.1.2.10.3.9.*

a) Si le temporisateur D ne fonctionne pas, le transpondeur accordera une réserveation à l'interrogateur demandeur de la manière suivante :

- 1) en stockant l'IIS de l'interrogation en tant qu'II Comm-D ;
- 2) en mettant en marche le temporisateur D.

Une réserveation ELM descendant multisites n'est accordée par le transpondeur que si un ELM descendant est en attente de transmission.

b) Si le temporisateur D fonctionne et que l'IIS de l'interrogation soit égal à l'II Comm-D, le transpondeur remettra en marche le temporisateur D.

c) Si le temporisateur D fonctionne et si l'IIS de l'interrogation n'est pas égal à l'II Comm-D, il n'y aura aucun changement en ce qui concerne l'II Comm-D ou le temporisateur D.

*Dans le cas c), la réserveation demandée n'a pas été accordée.*

3.1.2.7.7.1.1.2 Un interrogateur détermine s'il constitue le site réservé en insérant un code dans le champ UM et, s'il est bien le site réservé, il est autorisé à demander la remise de l'ELM descendant. Autrement, aucune activité ELM n'est amorcée pendant ce tour d'antenne.

*Si l'interrogateur n'est pas le site réservé, une nouvelle demande de réserveation peut être faite pendant le tour d'antenne suivant.*

transmission du segment correspondant est demandée. SRS apparaîtra dans MC si RC = 3 dans la même interrogation.

3.1.2.7.7.2 *Redémarrage du temporisateur D.* Le temporisateur D sera remis en marche chaque fois qu'une demande de segments Comm-D sera reçue si l'II Comm-D est différent de zéro.

*Le fait que l'II Comm-D doit être différent de zéro empêche le redémarrage du temporisateur D pendant toute transaction descendante non sélective.*

3.1.2.7.7.3 *Clôture ELM descendant multisite.* La clôture d'un ELM descendant multisite s'effectuera au moyen d'une interrogation de surveillance ou Comm-A contenant :

soit	DI	=	1	
	IIS	=	identificateur	d'interrogateur assigné
	MES	=	4, 5 ou 7	(clôture ELM descendant)
ou	DI	=	0, 1 ou 7	
	IIS	=	identificateur	d'interrogateur assigné
	PC	=	6	(clôture ELM descendant)

Le transpondeur comparera l'IIS de l'interrogation à l'II Comm-D et, si les identificateurs ne correspondent pas, l'état du processus descendant restera sans changement.

Si les identificateurs d'interrogateur correspondent, et si suite a été donnée à une demande de transmission au moins une fois, le transpondeur mettra à 0 l'II Comm-D, remettra le temporisateur D à l'état initial, libérera le code DR pour ce message et libérera le message lui-même.

Si un autre ELM descendant est en attente de transmission, le transpondeur positionnera le code DR (si aucun message Comm-B n'est en attente de remise), de manière que la réponse contienne l'annonce du message suivant.

3.1.2.7.7.4 *Expiration automatique de la réservation ELM descendant.* Si le temps de fonctionnement du temporisateur D prend fin avant que la clôture multisite ait été effectuée, l'II Comm-D sera mis à 0 et le temporisateur D sera remis à l'état initial. Le message et le code DR ne seront pas libérés.

*Le message peut ainsi être lu et libéré par un autre site.*

### 3.1.2.7.8 ELM DESCENDANT NON SÉLECTIF



Lorsque les protocoles multisites ne sont pas nécessaires (c.-à-d. en cas de chevauchement de couverture ou de coordination des capteurs par communications sol-sol), on peut utiliser le protocole ELM descendant non sélectif.

La remise d'un ELM descendant non sélectif s'effectuera de la manière décrite au § 3.1.2.7.2.

3.1.2.7.8.1 Clôture ELM descendant non sélectif. L'interrogateur clôturera un ELM descendant non sélectif en transmettant PC = 6 (clôture ELM descendant) dans une interrogation de surveillance ou Comm-A. À la réception de cette commande et si suite a été donnée au moins une fois à une demande de transmission, le transpondeur effectuera la clôture à moins que le temporisateur D ne soit en fonctionnement. Si le temporisateur D est en fonctionnement, ce qui signifie qu'une réservation multisite est en vigueur, la clôture sera effectuée conformément aux dispositions du § 3.1.2.7.3.

### 3.1.2.7.9 PROTOCOLE ELM DESCENDANT RENFORCÉ

Le protocole ELM descendant renforcé offre une capacité de liaison de données supérieure en permettant la remise parallèle de messages ELM descendants par un maximum de 16 interrogateurs, un pour chaque code II. Le fonctionnement sans la nécessité de réservations ELM descendant multisites est possible dans les régions où il y a chevauchement de couverture pour les interrogateurs équipés pour le protocole ELM descendant renforcé. Ce protocole se conforme pleinement au protocole multisite standard et est donc compatible avec des interrogateurs qui ne sont pas équipés pour le protocole renforcé.

#### 3.1.2.7.9.1 Généralités

3.1.2.7.9.1.1 L'interrogateur détermine, à partir du compte rendu de capacité de liaison de données, si le transpondeur accepte les protocoles renforcés. Si les protocoles renforcés ne sont acceptés ni par l'interrogateur ni par le transpondeur, les protocoles de réservation multisites spécifiés au § 3.1.2.6.11 seront utilisés pour les ELM descendants multisites et dirigés multisites.

Si le transpondeur accepte les protocoles renforcés, les ELM descendants remis en utilisant le protocole dirigé multisite peuvent être remis sans réservation préalable.

3.1.2.7.9.1.2 Si le transpondeur et l'interrogateur sont équipés pour le protocole renforcé, l'interrogateur utilise le protocole descendant renforcé.

#### 3.1.2.7.9.2 Protocole ELM descendant multisite renforcé



3.1.2.7.9.2.1 Le transpondeur est capable de stocker un message de 16 segments pour chacun des 16 codes II.

3.1.2.7.9.2.2 *Initialisation.* Un message multisites introduit dans le transpondeur est stocké dans les registres assignés à II = 0.

3.1.2.7.9.2.3 *Annonce et extraction.* Un message ELM descendant multisite qui est en attente est annoncé dans le champ DR des réponses à tous les interrogateurs pour lesquels un message ELM descendant multisite n'est pas en attente. Le champ UM de la réponse contenant l'annonce indique que le message n'est réservé pour aucun code II, c'est-à-dire que le sous-champ IIS est positionné à 0. Lorsqu'une commande de réservation de ce message est reçue d'un interrogateur donné, le message est réservé pour le code II contenu dans l'interrogation provenant de cet interrogateur. Après lecture et jusqu'à la clôture, le message continue d'être assigné à ce code II. Une fois qu'un message est assigné à un code II spécifique, l'annonce de ce message n'est plus faite dans les réponses aux interrogateurs avec d'autres codes II. Si le message n'est pas clôturé par l'interrogateur associé pendant la période du temporisateur D, le message reviendra à l'état multisite et le processus se répétera. Un seul ELM descendant multisite est en traitement à la fois.

3.1.2.7.9.2.4 *Clôture.* La clôture d'un message multisite n'est acceptée qu'en provenance de l'interrogateur qui a été le plus récemment assigné pour transférer le message.

3.1.2.7.9.2.5 *Annonce du message suivant en attente.* Le champ DR indique un message en attente dans la réponse à une interrogation contenant une clôture ELM descendant si un message ELM descendant multisite non assigné est en attente, ou si un message dirigé multisite est en attente de ce code II (§ 3.1.2.7.9.2).

### 3.1.2.7.9.3 *Protocole ELM descendant dirigé multisite renforcé*

3.1.2.7.9.3.1 *Initialisation.* Lorsqu'un message dirigé multisite est introduit dans le transpondeur, il est placé dans les registres ELM descendant assignés au code II spécifié pour le message. Si les registres pour ce code II sont déjà occupés (c.-à-d. qu'un message ELM descendant dirigé multisite est déjà en traitement à destination de ce code II), le nouveau message est mis en file d'attente jusqu'à ce que la transaction en cours avec ce code II soit clôturée.

3.1.2.7.9.3.2 *Annonce.* L'annonce d'un message ELM descendant en attente de transfert est faite au moyen du champ DR spécifié au § 3.1.2.7.7.1 avec le code II de l'interrogateur de destination contenu dans le sous-champ IIS spécifié au § 3.1.2.6.5.3.2. La teneur du champ DR et du sous-champ IIS est réglée



spécifiquement pour l'interrogateur qui doit recevoir la réponse. Un message dirigé multisite en attente n'est annoncé que dans les réponses à l'interrogateur destinataire. Il n'est pas annoncé dans les réponses à d'autres interrogateurs.

3.1.2.7.9.3.3 *Remise*. Un interrogateur détermine s'il constitue le site réservé en lisant le code dans le champ UM. La remise n'est demandée que si l'interrogateur constitue le site réservé et est effectuée comme il est spécifié au § 3.1.2.7.7.2. Le transpondeur transmet le message contenu dans la mémoire tampon associée au code II spécifié dans le sous-champ IIS de l'interrogation de demande de segment.

3.1.2.7.9.3.4 *Clôture*. La clôture est effectuée comme il est spécifié au § 3.1.2.7.7.3 ; toutefois, une clôture de message n'est acceptée qu'en provenance de l'interrogateur ayant un code II égal à celui qui a transféré le message.

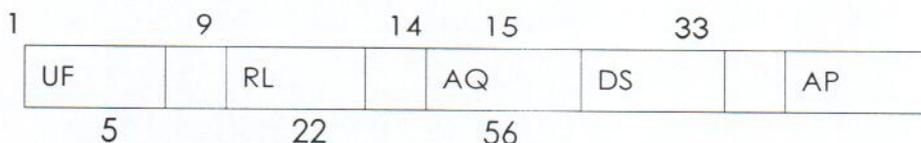
3.1.2.7.9.3.5 *Annonce du message suivant en attente*. Le champ DR indique un message en attente dans la réponse à une interrogation contenant une clôture ELM descendant si un autre message dirigé multisite est en attente de ce code II, ou si un message descendant est en attente et n'a pas été assigné à un code II (§ 3.1.2.7.9.2).

3.1.2.7.9.4 *Protocole ELM descendant non sélectif renforcé*. La disponibilité d'un message ELM descendant non sélectif est annoncée à tous les interrogateurs. Autrement, le protocole est comme spécifié au § 3.1.2.7.7.

### 3.1.2.8 TRANSACTIONS DE SERVICE ET DE SQUITTERS AIR-AIR

Les systèmes anticollision embarqués (ACAS) utilisent les formats UF ou DF = 0 ou 16 pour la surveillance air-air.

#### 3.1.2.8.1 SURVEILLANCE AIR-AIR COURTE, FORMAT MONTANT 0



Le format de cette interrogation comprendra les champs suivants :

Champ	Référence (§)
UF format montant en réserve — 3 bits	3.1.2.3.2.1.1
RL longueur de réponse en réserve — 4 bits	3.1.2.8.1.2



AQ	acquisition	3.1.2.8.1.1
DS	sélecteur de données en réserve — 10 bits	3.1.2.8.1.3
AP	adresse/parité	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.8.1.1 AQ — *Acquisition*. Ce champ montant de 1 bit (14) contient un code qui contrôle la teneur du champ RI.

3.1.2.8.1.2 RL — *Longueur de réponse*. Ce champ montant de 1 bit (9) détermine le format à utiliser pour la réponse.

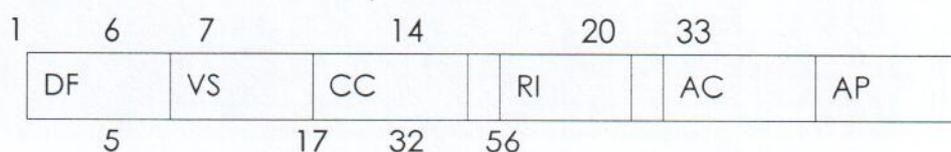
#### Codage

- 0 signifie répondre avec DF = 0
- 1 signifie répondre avec DF = 16

Un transpondeur qui ne prend pas en charge DF = 16 (c.-à-d. un transpondeur qui n'assure pas la fonction liaison inter-ACAS et qui n'est pas associé à un système anticollision embarqué) ne répondrait pas à une interrogation UF = 0 avec RL = 1.

3.1.2.8.1.3 DS — *Sélecteur de données*. Ce champ montant de 8 bits (15-22) contient le code BDS (§ 3.1.2.6.11.2.1) du registre GICB dont le contenu sera retourné à la réponse correspondante avec DF = 16.

#### 3.1.2.8.2 SURVEILLANCE AIR-AIR COURTE, FORMAT DESCENDANT 0



Cette réponse est envoyée à la suite d'une interrogation avec UF = 0 et RL = 0. Le format de cette réponse comprendra les champs suivants :

<b>Champ</b>	<b>Référence (§)</b>
D format descendant	3.1.2.3.2.1.
F	2
V situation de l'aéronef	3.1.2.8.2.1
S	

dans le plan vertical

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



C	capacité de liaison inter-ACAS	3.1.2.8.2.3
C	en réserve — 6 bits	
R	information de réponse	3.1.2.8.2.2
I	en réserve — 2 bits	
A	code d'altitude	3.1.2.6.5.4
C		
A	adresse/parité	3.1.2.3.2.1.
P		3

3.1.2.8.2.1 VS — *Situation de l'aéronef dans le plan vertical.* Ce champ descendant de 1 bit (6) indique la situation de l'aéronef (§ 3.1.2.6.10.1.2).

#### Codage

- 0 signifie que l'aéronef est en vol
- 1 signifie que l'aéronef est au sol

3.1.2.8.2.2 RI — *Information de réponse, air-air.* Ce champ descendant de 4 bits (14-17) indique la vitesse vraie maximale de croisière de l'aéronef et le type de réponse à l'aéronef interrogateur. Le codage sera le suivant :

0 signifie répondre à une interrogation air-air UF = 0 avec AQ = 0, pas d'ACAS en fonctionnement

1-7 réservés à l'ACAS

8-15 signifie répondre à une interrogation air-air UF = 0 avec AQ = 1 et préciser la vitesse maximale comme suit :

- 8 aucune donnée de vitesse maximale disponible
- 9 vitesse maximale inférieure ou égale à 140 km/h (75 kt)
- 10 vitesse maximale supérieure à 140 km/h et inférieure ou égale à 280 km/h (75 et 150 kt)
- 11 vitesse maximale supérieure à 280 km/h et inférieure ou égale à 560 km/h (150 et 300 kt)
- 12 vitesse maximale supérieure à 560 km/h et inférieure ou égale à 1 110 km/h (300 et 600 kt)
- 13 vitesse maximale supérieure à 1 110 km/h et inférieure ou égale à 2 220 km/h (600 et 1 200 kt)



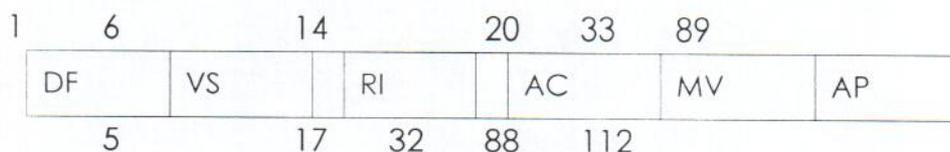
- 14 vitesse maximale supérieure à 2 220 km/h (1 200 kt)
- 15 non assigné.

3.1.2.8.2.3 CC — *Capacité de liaison inter-ACAS*. Ce champ descendant de 1 bit (7) indique si le transpondeur est capable de prendre en charge la fonction liaison inter-ACAS, c'est-à-dire de décoder la teneur du champ DS dans une interrogation avec UF = 0 et de répondre avec la teneur du registre GICB spécifié dans la réponse correspondante avec DF = 16.

*Codage*

- 0 signifie que le transpondeur ne peut pas prendre en charge la fonction de liaison inter-ACAS
- 1 signifie que le transpondeur peut prendre en charge la fonction de liaison inter-ACAS

3.1.2.8.3 SURVEILLANCE AIR-AIR LONGUE, FORMAT DESCENDANT 16



Cette réponse est envoyée à la suite d'une interrogation avec UF = 0 et RL = 1. Le format de cette réponse comprendra les champs suivants :

<b>Champ</b>	<b>Référence</b>
	<b>(§)</b>
DF format descendant	3.1.2.3.2.1.2
VS situation de l'aéronef dans le plan vertical en réserve — 7 bits	3.1.2.8.2.1
RI information de réponse en réserve — 2 bits	3.1.2.8.2.2
AC code d'altitude	3.1.2.6.5.4
MV message, ACAS	3.1.2.8.3.1
AP adresse/parité	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.8.3.1 MV — *Message, ACAS*. Ce champ descendant de 56 bits (33-88) contient les informations GICB demandées dans le champ DS de l'interrogation UF = 0 qui a déclenché la réponse.



Le champ MV est utilisé par l'ACAS également pour la coordination air-air (§ 4.3.8.4.2.4).

#### 3.1.2.8.4 PROTOCOLE DE TRANSACTION AIR-AIR

La coordination interrogation-réponse pour les formats air-air suit le protocole défini au Tableau 3-5 (§ 3.1.2.4.1.3.2.2).

Le bit de poids fort (bit 14) du champ RI d'une réponse air-air reprend la valeur du champ AQ (bit 14) reçu dans une interrogation avec UF = 0.

Si AQ = 0 dans l'interrogation, le champ RI de la réponse contient la valeur 0.

Si AQ = 1 dans l'interrogation, le champ RI de la réponse contient la vitesse vraie maximale de croisière de l'aéronef exprimée selon les indications du § 3.1.2.8.2.2.

En réponse à un UF = 0 avec RL = 1 et DS ≠ 0, le transpondeur enverra un DF = 16 dans lequel le champ MV contient les informations stockées dans le registre GICB désigné par la valeur de DS. En réponse à un UF = 0 avec RL = 1 et DS = 0, le transpondeur envoie un DF = 16 dans lequel le champ MV est rempli de 0. La réception d'un UF = 0 dans lequel DS ≠ 0 mais RL = 0 ne correspond pas à une action de liaison inter-ACAS, et le transpondeur répond comme il est spécifié au § 3.1.2.8.2.2.

#### 3.1.2.8.5 SQUITTER D'ACQUISITION

Les transpondeurs SSR mode S transmettent des squitters d'acquisition (transmissions descendantes non sollicitées) pour permettre l'acquisition passive par les interrogateurs à large faisceau d'antenne, lorsque l'acquisition active risque d'être gênée par le chevauchement synchrone des réponses « appel général ». Ces interrogateurs peuvent être par exemple des systèmes anticollision embarqués ou des systèmes de surveillance de surface d'aéroport.

3.1.2.8.5.1 *Format du squitter d'acquisition.* Le format utilisé pour les transmissions de squitter d'acquisition est le format de réponse « appel général » (DF = 11), avec II = 0.

3.1.2.8.5.2 *Cadence de squitter d'acquisition.* Les transmissions de squitter d'acquisition s'effectuent à intervalles irréguliers uniformément répartis dans la plage de 0,8 à 1,2 s en utilisant une quantification du temps non supérieure à 15 ms par rapport au squitter d'acquisition précédent, avec les exceptions suivantes :



- a) le squitter d'acquisition prévu est retardé si le transpondeur est dans un cycle de transaction (§ 3.1.2.4.1) ;
- b) le squitter d'acquisition est retardé si un squitter long est en cours de traitement ;
- c) le squitter d'acquisition prévu est retardé si une interface de suppression mutuelle est en fonctionnement (voir Note 1 ci-dessous) ;
- d) à la surface, les squitters d'acquisition ne sont émis que si le transpondeur n'est pas en train d'émettre des squitters longs mode S du type position à la surface.

Lorsqu'elle aura commencé, la transmission de squitter d'acquisition n'est pas interrompue par des transactions sur la liaison ou par une suppression mutuelle.

*Un système de suppression mutuelle peut être utilisé pour relier les équipements de bord qui fonctionnent dans la même bande de fréquences afin d'empêcher leur brouillage mutuel. L'émission de squitter d'acquisition reprend dès que possible après un intervalle de suppression mutuelle.*

*Le type compte rendu de surface peut être choisi automatiquement par l'aéronef ou au moyen de commandes provenant d'une station sol qui utilise des squitters (§ 3.1.2.8.6.7).*

3.1.2.8.5.3 *Sélection de l'antenne pour le squitter d'acquisition.* Les transpondeurs qui fonctionnent avec diversité d'antenne (§ 3.1.2.10.4) transmettent les squitters d'acquisition comme suit :

- a) en vol (§ 3.1.2.8.6.7) : alternativement sur chacune des deux antennes ;
- b) à la surface (§ 3.1.2.8.6.7) : conformément à la commande SAS [§ 3.1.2.6.1.4.1, alinéa f)]. En l'absence de commande SAS, l'antenne utilisée par défaut est l'antenne supérieure.

*Lorsque l'aéronef est à la surface, le transpondeur n'émet pas de squitters d'acquisition s'il est en train d'émettre des squitters longs du type surface (§ 3.1.2.8.6.4.3).*

### 3.1.2.8.6 SQUITTER LONG, FORMAT DESCENDANT 17

1	6	9	33	89
DF	CA	AA	ME	PI
5	8	32	88	112

*Les transpondeurs SSR mode S utilisent les squitters longs pour la diffusion, à des fins de surveillance, des données de position calculées à bord des aéronefs.*



diffusion de cette information est une forme de surveillance dépendante automatique (ADS) appelée ADS-diffusion (ADS-B).

3.1.2.8.6.1 *Format du squitter long.* Le format utilisé pour le squitter long est un format descendant de 112 bits (DF = 17) comprenant les champs suivants :

<b>Champ</b>	<b>Référence (§)</b>
DF format descendant	3.1.2.3.2.1.2
CA possibilités	3.1.2.5.2.2.1
AA adresse annoncée	3.1.2.5.2.2.2
ME message sur squitter long	3.1.2.8.6.2
PI parité/identificateur d'interrogateur	3.1.2.3.2.1.4

Le champ PI est codé  $II = 0$ .

3.1.2.8.6.2 *ME — Message sur squitter long.* Ce champ descendant de 56 bits (33-88) du format DF = 17 est utilisé pour la transmission des messages de diffusion. Le squitter long sera pris en charge par les registres 05, 06, 07, 08, 09, 0A {HEX} et 61-6F {HEX} et est conforme aux formats de message de la version 0 ou de la version 1 qui sont décrits ci-après :

- a) Les formats de message ES de la version 0 et les exigences connexes conviennent à une mise en œuvre à bref délai d'applications sur squitter long. La qualité de la surveillance est signalée par la catégorie d'incertitude de navigation (NUC), qui peut être une indication de la précision ou de l'intégrité des données de navigation utilisées par l'ADS-B. Toutefois, il n'y a rien qui indique à quoi correspond exactement la NUC (précision ou intégrité).
- b) Les formats de message ES de la version 1 et les exigences connexes s'appliquent aux applications ADS-B plus avancées. La précision et l'intégrité de la surveillance sont indiquées séparément par la catégorie de précision de navigation (NAC), la catégorie d'intégrité de navigation (NIC) et le niveau d'intégrité de surveillance (SIL). Les formats de message ES de la version 1 comprennent aussi des éléments pour le compte rendu enrichi de situation.

Les formats et les cadences d'actualisation de chaque registre sont spécifiés dans les Dispositions techniques relatives aux services et au squitter long mode S (Doc 9871).

