

CHAPITRE 5. LIAISON DE DONNEES AIR-SOL SSR MODE S

La liaison de données air-sol SSR mode S est également appelée sous-réseau mode S du réseau de télécommunications aéronautiques (ATN).

5.1 DÉFINITIONS RELATIVES AU SOUS-RÉSEAU MODE S

Adresse d'aéronef. Combinaison unique de 24 bits, pouvant être assignée à un aéronef aux fins de communication air-sol, de navigation et de surveillance.

Aéronef. Le terme « aéronef » peut être employé pour désigner les émetteurs mode S (par exemple, aéronef/véhicule).

Aéronef/véhicule. Désigne un appareil capable de voler dans l'atmosphère ou un véhicule utilisé dans l'aire de mouvement à la surface des aérodromes (par exemple, pistes, voies de circulation).

Agrégat d'interrogeurs. Groupe de deux ou plusieurs interrogeurs portant le même identificateur d'interrogeur (II) et fonctionnant en collaboration afin que les performances de chaque interrogeur en matière de surveillance et de liaison de données ne subissent aucune interférence dans les zones de couverture commune.

Clôture. Commande en provenance d'un interrogeur mode S, qui met fin à une transaction de communication dans la couche liaison mode S.

Comm-A. Interrogation de 112 bits contenant le champ de message MA de 56 bits. Ce champ est utilisé dans les communications montantes par les protocoles de message de longueur standard (SLM) et les protocoles de diffusion.

Comm-B. Réponse de 112 bits contenant le champ de message MB de 56 bits. Ce champ est utilisé dans les communications descendantes par les protocoles SLM, les protocoles déclenchés au sol et les protocoles de diffusion.

Comm-B déclenché au sol (GICB). Protocole permettant à l'interrogeur d'extraire les réponses Comm-B émises par une source donnée et contenant des données dans le champ MB.

Comm-C. Interrogation de 112 bits contenant le champ MC de 80 bits. Ce champ est utilisé dans les communications montantes par le protocole de message étendu (ELM).



Comm-D. Interrogation de 112 bits contenant le champ MD de 80 bits. Ce champ est utilisé dans les communications descendantes par le protocole ELM.

Compte rendu de capacité. Information indiquant si le transpondeur a la capacité de liaison de données selon l'information contenue dans le champ capacité (CA) d'une réponse appel général ou d'un squitter (voir « compte rendu de capacité de liaison de données »).

Compte rendu de capacité de liaison de données. Information contenue dans une réponse Comm-B, indiquant toutes les possibilités de communication mode S de l'installation embarquée.

Connexion. Association logique entre des entités homologues dans un système de communication.

Diffusion. Protocole qui, dans le cadre du système mode S, permet de transmettre des messages montants à tous les aéronefs situés dans la zone de couverture, et des messages descendants à tous les interrogateurs sous la surveillance desquels se trouvent les aéronefs qui émettent.

Entité de gestion de sous-réseau (SNME). Entité résidant dans un GDLP, qui gère le sous-réseau et qui communique avec des entités homologues dans les systèmes intermédiaires ou d'extrémité.

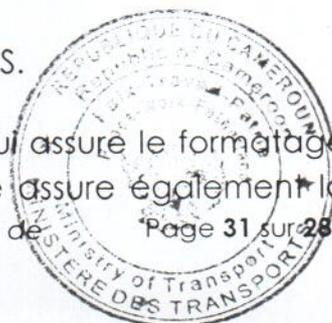
Entité de services spécifiques mode S (SSE). Entité résidant dans un XDLP et permettant d'accéder aux services spécifiques mode S.

Équipement de terminaison de circuit de données embarqué (ETCDE). Équipement de terminaison de circuit de données particulier à un aéronef et associé à un processeur de liaison de données embarqué (ADLP). Il exploite un protocole particulier à la liaison de données mode S pour le transfert de données entre l'aéronef et les installations au sol.

Équipement de terminaison de circuit de données sol (ETCDS). Équipement de terminaison de circuit de données installé au sol et associé à un processeur de liaison de données sol (GDLP). Il utilise un protocole particulier à la liaison de données mode S pour transférer les données entre l'aéronef et les installations au sol.

ETCDX. Terme général s'appliquant à la fois à l'ETCDE et à l'ETCDS.

Formateur/gestionnaire général (GFM). Fonction de l'aéronef qui assure le formatage des messages à insérer dans les registres du transpondeur. Elle assure également la



détection et le traitement de situations d'erreur telles que la perte des données d'entrée.

Liaison descendante. Liaison de données dans le sens air-sol. Les signaux air-sol mode S sont transmis sur le canal de fréquence de réponse à 1 090 MHz.

Liaison montante. Liaison de données dans le sens sol-air. Les signaux sol-air mode S sont transmis sur le canal de fréquence d'interrogation à 1 030 MHz.

Message de longueur standard (SLM). Échange de données numériques utilisant des interrogations Comm-A et/ou des réponses Comm-B à adresse sélective (voir « Comm-A » et « Comm-B »).

Message étendu (ELM). Série d'interrogations Comm-C (ELM montants) transmises sans réponses intermédiaires ou série de réponses Comm-D (ELM descendants) transmises sans interrogations intermédiaires.

ELM descendant (DELM). Expression désignant une communication descendante de longue durée composée de réponses Comm-D mode S de 112 bits, contenant chacune un champ de message Comm-D (MD) de 80 bits.

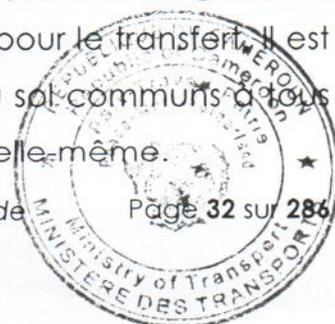
ELM montant (UELM). Expression désignant une communication montante de longue durée composée d'interrogations Comm-C mode S de 112 bits, contenant chacune un champ de message Comm-C (MC) de 80 bits.

Paquet. Unité fondamentale de transfert de données entre appareils de transmission dans la couche réseau (par exemple, un paquet ISO 8208 ou un paquet mode S).

Paquet mode S. Paquet conforme à la norme du sous-réseau mode S ; il est conçu pour limiter au maximum la largeur de bande nécessaire dans la liaison air-sol. Les paquets ISO 8208 peuvent être transformés en paquets mode S et vice versa.

Processeur de liaison de données embarqué (ADLP). Processeur embarqué correspondant à une liaison de données air-sol déterminée (par exemple, mode S). Il permet de gérer les canaux ainsi que de segmenter et de réassembler les messages pour le transfert. Il est relié, à une extrémité, aux éléments d'aéronef communs à tous les systèmes de liaison de données et, à l'autre, à la liaison air-sol elle-même.

Processeur de liaison de données sol (GDLP). Processeur au sol correspondant à une liaison de données air-sol particulière (par exemple, mode S). Il permet de gérer les canaux ainsi que de segmenter et de réassembler les messages pour le transfert. Il est relié, à une extrémité (au moyen de son ETCD), aux éléments au sol communs à tous les systèmes de liaison de données et, à l'autre, à la liaison air-sol elle-même.



Protocole Comm-B déclenché à bord (AICB) mode S. Procédure déclenchée par un transpondeur mode S en vue de transmettre un seul segment Comm-B depuis une installation embarquée.

Protocole Comm-B déclenché au sol (GICB) mode S. Procédure déclenchée par un interrogateur mode S pour obtenir, d'une installation embarquée mode S, un seul segment Comm-B comprenant le contenu d'un des 255 registres Comm-B à l'intérieur du transpondeur mode S.

Protocole déclenché à bord. Procédure déclenchée par une installation embarquée mode S pour remettre au sol un message de longueur standard ou étendue sur la liaison descendante.

Protocole déclenché au sol. Procédure déclenchée par un interrogateur mode S pour transmettre des messages de longueur standard ou des messages étendus à une installation embarquée mode S.

Protocole dirigé multisite mode S. Procédure qui permet de s'assurer que l'extraction et la clôture d'un message de longueur standard descendant ou d'un message étendu descendant ne sont prises en charge que par l'interrogateur mode S choisi par l'aéronef.

Protocole spécifique mode S (MSP). Protocole qui fournit un service de datagramme restreint à l'intérieur du sous-réseau mode S.

Protocoles de diffusion mode S. Procédures permettant à plusieurs transpondeurs ou interrogateurs au sol de recevoir respectivement des messages de longueur standard montants et descendants.

Sélecteur de données Comm-B (BDS). Code à 8 bits indiquant le registre dont le contenu doit être transféré dans le champ MB d'une réponse Comm-B. Le code BDS se compose de deux groupes de 4 bits chacun : BDS1 (les 4 bits de poids fort) et BDS2 (les 4 bits de poids faible).

Segment. Partie d'un message contenue dans un seul champ MA/MB dans le cas d'un message de longueur standard, ou dans un champ MC/MD dans le cas d'un message étendu. Ce terme s'applique aussi à la transmission mode S qui contient ces champs.

Services spécifiques mode S. Ensemble de services de communication fournis par le système mode S, qui ne sont pas fournis par d'autres sous-réseaux air-sol et qui, par conséquent, ne sont pas interopérables.



Sous-réseau. Mise en œuvre réelle d'un réseau de transmission de données employant un protocole et un plan d'adressage homogènes et placée sous le contrôle d'une autorité unique.

Temporisation. Annulation d'une transaction lorsqu'une des entités participantes ne fournit pas la réponse exigée dans le délai imparti.

Trame. Unité fondamentale de transfert de données au niveau liaison. Dans le contexte du sous-réseau mode S, une trame peut comprendre de un à quatre segments Comm-A ou Comm-B, de deux à seize segments Comm-C ou de un à seize segments Comm-D.

XDLF. Terme général s'appliquant à la fois à l'ADLP et au GDLP.

5.2 CARACTÉRISTIQUES DU MODE S

5.2.1 Dispositions générales

Document de référence ISO. Dans la présente norme, «ISO 8208» désigne la norme ISO Technologies de l'information — Communications de données — Protocole X.25 de couche paquet pour terminal de données, numéro de référence : ISO/IEC 8208 : 1990(E).

L'architecture globale du sous-réseau mode S est représentée dans le diagramme de la page suivante.

Le traitement se divise en trois branches différentes. La première comprend le traitement des circuits virtuels commutés (CVC), la deuxième comprend le traitement des services spécifiques mode S et la troisième, le traitement de l'information de gestion de sous-réseau. Les CVC utilisent le processus de restructuration et la fonction ETCDE ou ETCDS. Les services spécifiques mode S utilisent la fonction d'entité de services spécifiques (SSE) mode S.

5.2.1.1 Catégories de messages. Le sous-réseau mode S ne véhicule que des communications aéronautiques faisant partie des catégories de la sécurité et de la régularité des vols, conformément aux dispositions des § 5.1.8.4 et 5.1.8.6 du Chapitre 5 de la réglementation en vigueur relative aux systèmes de télécommunications.

5.2.1.2 Signaux électromagnétiques. Les caractéristiques des signaux électromagnétiques du sous-réseau mode S doivent être conformes aux dispositions du § 3.1.2 du Chapitre 3 de la réglementation en vigueur relative aux systèmes de surveillance et anticollision.



5.2.1.3 *Indépendance du code et des octets.* Le sous-réseau mode S peut transmettre des données numériques indépendamment du code et des octets utilisés.

5.2.1.4 *Transfert des données.* Les données sont acheminées en segments sur la liaison de données mode S, en utilisant les protocoles de message de longueur standard (SLM) ou les protocoles de message étendu (ELM), conformément aux dispositions des § 3.1.2.6.11 et 3.1.2.7 de la réglementation en vigueur relative aux systèmes de surveillance et anticollision.

Un segment SLM est le contenu d'un champ MA ou MB de 56 bits. Un segment ELM est le contenu d'un champ MC ou MD de 80 bits.

Une trame SLM est le contenu d'un maximum de quatre champs MA ou MB chaînés. Une trame ELM est le contenu de deux à seize champs MC ou de un à seize champs MD.

5.2.1.5 *Numérotation des bits.* Dans la description des champs d'échange de données, les bits sont numérotés dans leur ordre de transmission, à partir du bit 1. Dans les trames à plusieurs segments, les numéros des bits continuent dans le deuxième segment et les segments suivants. Sauf indication contraire, les valeurs numériques codées par groupes (champs) de bits le sont à l'aide de la notation binaire positive et le premier bit transmis est le bit de poids fort (MSB).

5.2.1.6 *Bits non attribués.* Lorsque les données n'ont pas une longueur suffisante pour remplir tous les bits d'un champ ou d'un sous-champ de message, les bits non attribués sont mis à 0.

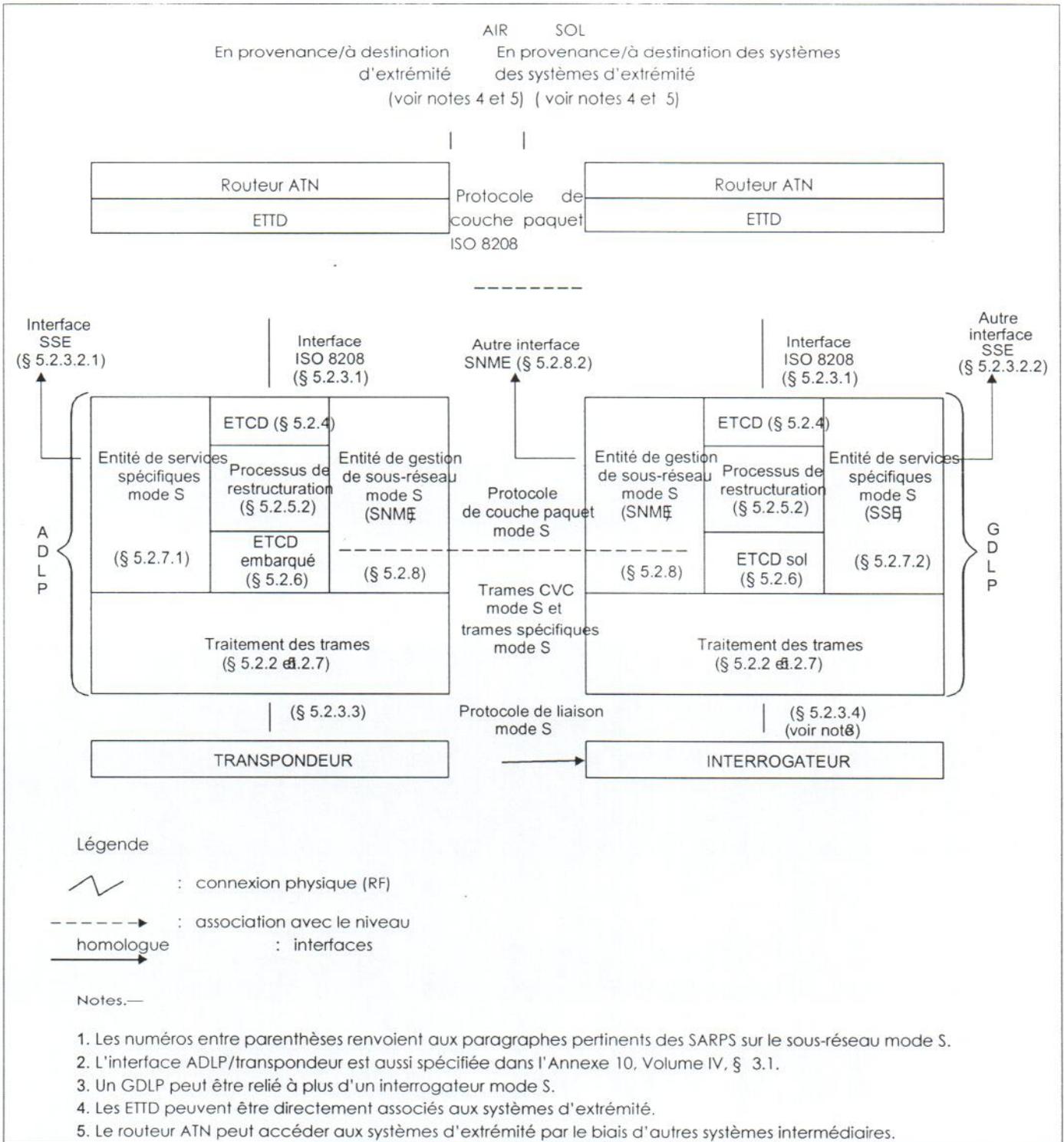
5.2.2 Trames

5.2.2.1 TRAMES MONTANTES

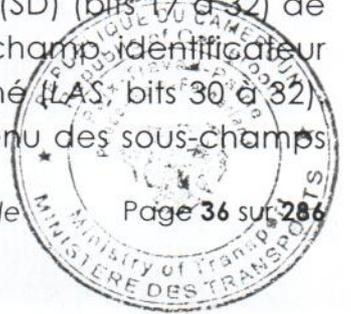
5.2.2.1.1 *Trame SLM.* Les trames SLM montantes sont constituées d'un maximum de quatre segments Comm-A à adresse sélective.



Éléments fonctionnels du sous-réseau mode S



5.2.2.1.1.1 *Champ SD*. Lorsque la valeur du code du champ identification d'indicatif (DI) (bits 14 à 16) est égale à 1 ou à 7, le champ indicatif spécial (SD) (bits 17 à 32) de chaque interrogation Comm-A est utilisé pour obtenir le sous-champ identificateur d'interrogateur (IIS, bits 17 à 20) et le sous-champ Comm-A chaîné (LAS, bits 30 à 32). Les mesures à prendre dépendent de la valeur de LAS. Le contenu des sous-champs



LAS et IIS est conservé et associé au segment de message Comm-A aux fins d'assemblage de la trame, tel qu'indiqué ci-dessous. Tous les champs autres que le champ LAS doivent être conformes aux dispositions du § 3.1.2 de la réglementation en vigueur relative aux systèmes de surveillance et anticollision.

5.2.2.1.1.2 *Codage du sous-champ LAS.* Le sous-champ LAS de 3 bits est codé de la manière suivante :

LAS SIGNIFICATION

0	segment unique
1	chaîné, 1 ^{er} segment
2	chaîné, 2 ^e segment mais non le dernier segment
3	chaîné, 3 ^e segment mais non le dernier segment
4	chaîné, 4 ^e et dernier segment
5	chaîné, 2 ^e et dernier segment
6	chaîné, 3 ^e et dernier segment
7	non attribué

5.2.2.1.1.3 *Trame SLM à un segment.* Si LAS = 0, les données du champ MA constituent une trame complète et peuvent faire l'objet de traitement.

5.2.2.1.1.4 *Trame SLM à plusieurs segments.* L'ADLP accepte et assemble les segments Comm-A de 56 bits chaînés associés aux 16 codes d'identification d'interrogateur (II) possibles. Pour que le chaînage des segments Comm-A s'effectue correctement, tous les segments Comm-A doivent avoir la même valeur d'IIS. Si LAS = 1 à 6, la trame est constituée de deux à quatre segments Comm-A conformément aux dispositions des paragraphes qui suivent.

5.2.2.1.1.4.1 *Segment initial.* Si LAS = 1, le champ MA constitue le segment initial d'une trame SLM. Le segment initial est stocké jusqu'à la réception de tous les segments de la trame ou jusqu'à l'annulation de la trame.

5.2.2.1.1.4.2 *Segment intermédiaire.* Si LAS = 2 ou 3, le champ MA constitue un segment intermédiaire de la trame SLM et est assemblé par ordre numérique. Il est associé aux segments reçus précédemment qui contiennent la même valeur d'IIS.

5.2.2.1.1.4.3 *Segment final.* Si LAS = 4, 5 ou 6, le champ MA constitue le segment final de la trame SLM. Il est associé aux segments précédents qui contiennent la même valeur d'IIS.

5.2.2.1.1.4.4 *Trame complète.* La trame est considérée complète et peut faire l'objet d'un traitement subséquent après la réception de tous les segments de la trame.

5.2.2.1.1.4.5 *Annulation de la trame.* Une trame SLM incomplète est annulée dans une ou plusieurs des situations suivantes :

- a) Réception d'un nouveau segment initial ($LAS = 1$) avec la même valeur d'IIS. Dans ce cas, le nouveau segment initial est conservé à titre de segment initial d'une nouvelle trame SLM.
- b) La séquence des codes LAS reçus (après la suppression des doubles) ne figure pas dans la liste suivante :

- 1) $LAS = 0$
- 2) $LAS = 1,5$
- 3) $LAS = 1,2,6$
- 4) $LAS = 1,6,2$
- 5) $LAS = 1,2,3,4$
- 6) $LAS = 1,3,2,4$
- 7) $LAS = 1,2,4,3$
- 8) $LAS = 1,3,4,2$
- 9) $LAS = 1,4,2,3$
- 10) $LAS = 1,4,3,2$

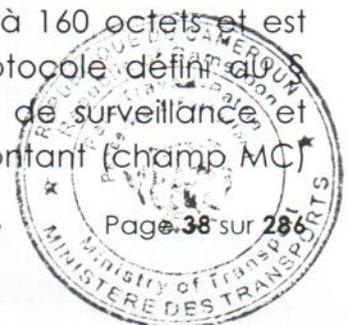
- c) Il s'est écoulé T_c secondes depuis la réception du dernier segment Comm-A contenant la même valeur d'IIS (Tableau 5-1).

5.2.2.1.1.4.6 *Annulation de segment.* Un segment intermédiaire ou un segment final d'une trame SLM est mis au rebut s'il est reçu sans qu'aucun segment initial contenant la même valeur d'IIS n'ait été reçu.

5.2.2.1.1.4.7 *Segment en double.* Si un segment reçu contient le même numéro de segment et la même valeur d'IIS qu'un segment reçu précédemment, le nouveau segment remplace le segment reçu précédemment.

L'intervention des protocoles de sous-réseau mode S peut avoir pour conséquence la remise en double de segments Comm-A.

5.2.2.1.2 *Trame ELM.* Une trame ELM montante comprend de 20 à 160 octets et est transférée de l'interrogateur au transpondeur au moyen du protocole défini au 3.1.2.7 de la réglementation en vigueur relative aux systèmes de surveillance et anticollision. Les quatre premiers bits de chaque segment ELM montant (champ MC)



contiennent le code d'identification d'interrogateur (II) de l'interrogateur mode S qui transmet l'ELM. L'ADLP vérifie le code II de chaque segment d'un ELM montant complet. Si tous les segments contiennent le même code II, le code II est supprimé de chaque segment et le reste des bits du message est conservé comme données d'utilisateur en vue d'un traitement ultérieur. Si les segments ne contiennent pas tous le même code II, l'ELM montant au complet est mis au rebut.

Une trame ELM montante comprend de deux à seize segments Comm-C associés, chacun contenant le code II à 4 bits. La capacité de transfert de paquets est donc de 19 à 152 octets par trame ELM montante.

5.2.2.2 TRAMES DESCENDANTES

5.2.2.2.1 *Trame SLM.* Une trame SLM descendante est constituée d'un maximum de quatre segments Comm-B. Le champ MB du premier segment Comm-B de la trame contient un sous-champ Comm-B chaîné de 2 bits (LBS, bits 1 et 2 du champ MB). Ce sous-champ est utilisé pour commander le chaînage d'un maximum de quatre segments Comm-B.

Le sous-champ LBS occupe les deux premiers bits du premier segment d'une trame SLM descendante à un ou à plusieurs segments. Il reste donc 54 bits pour des données de paquets mode S dans le premier segment d'une trame SLM descendante. Les autres segments de la trame SLM descendante, le cas échéant, peuvent disposer de 56 bits.

5.2.2.2.1.1 *Codage de LBS.* Le chaînage est indiqué par le codage du sous-champ LBS du champ MB du segment Comm-B initial de la trame SLM.

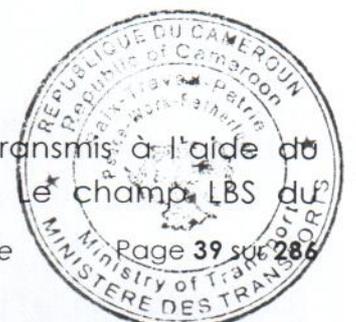
Le sous-champ LBS sera codé de la façon suivante :

LBS SIGNIFICATION

- 0 segment unique
- 1 segment initial d'une trame SLM à deux segments
- 2 segment initial d'une trame SLM à trois segments
- 3 segment initial d'une trame SLM à quatre segments

5.2.2.2.1.2 Protocole de chaînage

5.2.2.2.1.2.1 Dans le protocole Comm-B, le segment initial est transmis à l'aide du protocole déclenché à bord ou du protocole dirigé multisite. Le champ LBS du



segment initial indique au sol le nombre de segments supplémentaires à transférer (le cas échéant). Avant la transmission du segment initial au transpondeur, les autres segments (le cas échéant) de la trame SLM sont transférés au transpondeur qui les transmet à l'interrogateur à l'aide du protocole Comm-B déclenché au sol. Ces segments sont accompagnés de codes qui commandent l'insertion des segments dans les registres Comm-B déclenchés au sol 2, 3 ou 4, associés respectivement au deuxième, troisième et quatrième segment de la trame.

5.2.2.2.1.2.2 Le segment déclenché à bord qui a déclenché le protocole n'est clôturé que lorsque tous les segments sont transférés.

La procédure de chaînage, y compris l'utilisation du protocole Comm-B déclenché au sol, est exécutée par l'ADLP.

5.2.2.2.1.3 *Trames SLM dirigées.* Si la trame SLM est une trame dirigée multisite, l'ADLP détermine le code II de l'interrogateur ou de l'agrégat d'interrogateurs mode S (§ 5.2.8.1.3) qui reçoit la trame SLM.

5.2.2.2.2 TRAME ELM

Une trame ELM descendante est constituée de un à seize segments Comm-D associés.

5.2.2.2.2.1 *Procédure.* Les trames ELM descendantes servent à transmettre des messages de 28 octets ou plus et sont structurées à l'aide du protocole défini au § 3.1.2.7 de la réglementation en vigueur relative aux systèmes de surveillance et anticollision.

5.2.2.2.2.2 *Trames ELM dirigées.* Si la trame ELM est une trame dirigée multisite, l'ADLP détermine le code II de l'interrogateur ou de l'agrégat d'interrogateurs mode S (§ 5.2.8.1.3) qui reçoit la trame ELM.

5.2.2.3 *Traitement des trames par le XDLP.* Le traitement des trames est effectué pour tous les paquets mode S (sauf le paquet MSP) conformément aux dispositions du § 5.2.2.3 au § 5.2.2.5. Le traitement des trames des services spécifiques mode S doit être conforme aux dispositions du § 5.2.7.

5.2.2.3.1 *Longueur des paquets.* Tous les paquets (y compris les groupes de paquets multiplexés dans une seule trame) sont transférés dans une trame constituée du plus petit nombre de segments possible. La longueur du champ données d'utilisateur est égale à un multiple entier d'octets. Les en-têtes des paquets mode S **DONNÉES, APPEL, COMMUNICATION ACCEPTÉE, DEMANDE DE LIBÉRATION** et **INTERRUPTION** comprennent un paramètre de 4 bits (LV) de sorte qu'aucun octet supplémentaire n'est ajouté au champ données d'utilisateur pendant le dégroupage des paquets. Le



champ LV définit le nombre d'octets complets utilisés dans le dernier segment d'une trame. Pendant les calculs de LV, le code II à 4 bits du dernier segment d'un message ELM montant : 1) n'est pas pris en considération pour les trames ELM montantes comportant un nombre impair de segments Comm-C et 2) est pris en considération pour les trames ELM montantes comportant un nombre pair de segments Comm-C. La valeur contenue dans le champ LV n'est pas prise en considération si le paquet est multiplexé.

La longueur de chaque élément d'un paquet multiplexé est définie à l'aide d'un champ de longueur déterminée. La valeur du champ LV n'est donc pas utilisée. La procédure appliquée en cas d'erreur dans le champ LV est décrite dans les Tableaux 5-16 et 5-19.

5.2.2.3.2 Multiplexage. Les procédures suivantes sont utilisées pour multiplexer les paquets mode S dans une seule trame SLM ou ELM. Le multiplexage des paquets à l'intérieur de l'ADLP ne s'applique pas aux paquets associés à des CVC ayant des priorités différentes.

Les paquets MSP ne sont pas multiplexés.

5.2.2.3.2.1 Optimisation du multiplexage

Lorsque plusieurs paquets doivent être transférés au même XDLP, ils soient multiplexés dans une seule trame afin d'optimiser le débit, pourvu que les paquets associés à des CVC de priorités différentes ne soient pas multiplexés ensemble.

5.2.2.3.2.2 Structure. Les paquets multiplexés ont la structure suivante :

EN-TÊTE:6 ou 8	LONGUEUR:8	1 ^{er} PAQUET:v	LONGUEUR:8	2 ^e PAQUET:v
----------------	------------	--------------------------	------------	-------------------------

Le chiffre qui figure dans le champ indique la longueur du champ en bits ; «v» signifie que le champ est de longueur variable.

5.2.2.3.2.2.1 En-tête de multiplexage. L'en-tête des paquets multiplexés a la structure suivante :

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	REPLISSAGE2:0 ou 2
------	------	------	------	--------------------

où :

le type de paquet de données (DP) = 0



le type de paquet MSP (MP) = 1

le paquet de supervision (SP) = 3

le type de supervision (ST) = 2

Se reporter à la Figure 5-23 pour la définition de la structure de champ utilisée dans l'en-tête de multiplexage.

5.2.2.3.2.2.2 *Longueur.* Ce champ contient la longueur en octets du paquet suivant. Toute erreur décelée dans un paquet DONNÉES multiplexé, comme une incohérence entre la longueur indiquée dans le champ LONGUEUR et la longueur de la trame logeant le paquet, entraîne la mise au rebut du paquet, à moins qu'il puisse être déterminé que l'erreur est limitée au champ LONGUEUR, auquel cas un paquet REJET contenant la valeur attendue pour PS peut être envoyé.

5.2.2.3.2.2.2.1 *Dans le cas des paquets multiplexés, si un paquet complet ne peut pas être démultiplexé, le premier paquet constitutif doit être traité comme une erreur de format et le reste, mis au rebut.*

5.2.2.3.2.3 *Fin de trame.* La fin d'une trame qui contient une séquence de paquets multiplexés est définie par une des deux situations suivantes :

- a) un champ longueur ne comportant que des zéros ; ou
- b) lorsqu'il reste moins de huit bits dans la trame.

5.2.2.3.3 PRÉSERVATION DE LA SÉQUENCE DE CANAL MODE S

5.2.2.3.3.1 *Application.* Si plusieurs trames mode S en provenance du même CVC doivent être transférées au même XDLP, la procédure suivante est utilisée.

5.2.2.3.3.2 Procédure

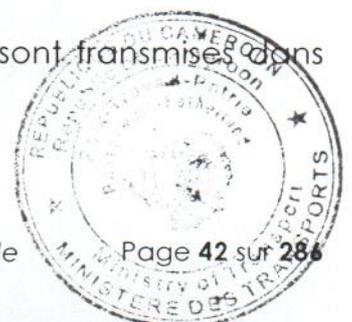
Les transactions SLM et ELM peuvent avoir lieu indépendamment.

Les transactions montantes et descendantes peuvent avoir lieu indépendamment.

5.2.2.3.3.2.1 *Trames SLM.* Les trames SLM en attente de transfert sont transmises dans l'ordre reçu.

5.2.2.3.3.2.2 *Trames ELM.* Les trames ELM en attente de transfert sont transmises dans l'ordre reçu.

5.2.2.4 TRAITEMENT DES TRAMES PAR LE GDLP



5.2.2.4.1 DISPOSITIONS GÉNÉRALES

5.2.2.4.1.1 Le GDLP détermine les possibilités de liaison de données de l'installation ADLP/transpondeur à partir du compte rendu de capacité de liaison de données (§ 5.2.9) avant d'entreprendre toute activité de liaison de données avec cet ADLP.

5.2.2.4.1.2 Le traitement de trames GDLP fournit à l'interrogateur toutes les données de transmission montante qui ne sont pas directement fournies par l'interrogateur.

5.2.2.4.2 *Avis de remise.* Le traitement de trames GDLP accepte de la fonction interrogateur l'indication qu'une trame montante déterminée, précédemment transférée à l'interrogateur, a été effectivement transmise sur la liaison sol-air.

5.2.2.4.3 *Adresse d'aéronef.* Le traitement de trames GDLP reçoit de l'interrogateur, en même temps que les données de chaque trame SLM ou ELM descendante, l'adresse à 24 bits de l'aéronef qui a transmis la trame. Le traitement de trames GDLP doit être en mesure de transférer à l'interrogateur l'adresse à 24 bits de l'aéronef qui doit recevoir une trame SLM ou ELM montante.

5.2.2.4.4 *Identification de type de protocole mode S.* Le traitement de trames GDLP indique à l'interrogateur le protocole à utiliser pour transférer la trame : protocole de message de longueur standard, protocole de message étendu ou protocole de diffusion.

5.2.2.4.5 *Choix de trame.* Un paquet mode S (y compris les paquets multiplexés, mais à l'exclusion des paquets MSP) destiné à une liaison montante et égal ou inférieur à 28 octets est envoyé en utilisant une trame SLM. Si le transpondeur accepte les ELM, un paquet mode S de longueur supérieure à 28 octets est envoyé en utilisant une trame ELM montante et en ayant recours, au besoin, au traitement du bit M (§ 5.2.5.1.4.1). Si le transpondeur ne peut pas prendre en charge les ELM, les paquets de plus de 28 octets sont envoyés en utilisant, au besoin, les procédures d'assemblage du bit M ou du bit S (§ 5.2.5.1.4.2) et des trames SLM multiples.

Les paquets mode S DONNÉES, APPEL, COMMUNICATION ACCEPTÉE, DEMANDE DE LIBÉRATION et INTERRUPTION sont les seuls paquets mode S qui utilisent les séquences de bit M et de bit S.

5.2.2.5 TRAITEMENT DES TRAMES PAR L'ADLP

5.2.2.5.1 *Dispositions générales.* À l'exception peut-être des 24 derniers bits (adresse/parité), le traitement de trames ADLP accepte du transpondeur le contenu complet des transmissions montantes de 56 bits et de 112 bits reçues, sauf les

Annexe à l'arrêté fixant les dispositions applicables aux systèmes de télécommunications aéronautiques au Cameroun



interrogations appel général et ACAS. Le traitement de trames ADLP fournit au transpondeur toutes les données de transmission descendante qui ne sont pas directement fournies par le transpondeur (§ 5.2.3.3).

5.2.2.5.2 *Avis de remise.* Le traitement de trames ADLP accepte du transpondeur l'indication qu'une trame descendante déterminée, précédemment transférée au transpondeur, a été clôturée.

5.2.2.5.3 *Identificateur d'interrogateur.* Le traitement de trames ADLP accepte du transpondeur, en même temps que les données de chaque SLM et ELM montant, le code II de l'interrogateur qui a transmis la trame. Le traitement de trames ADLP transfère au transpondeur le code II de l'interrogateur ou agrégat d'interrogateurs qui reçoit une trame dirigée multisite.

5.2.2.5.4 *Identification de type de protocole mode S.* Le traitement de trames ADLP indique au transpondeur le protocole à utiliser pour transférer la trame : protocole déclenché au sol, déclenché à bord, message de diffusion, dirigé multisite, message de longueur standard ou message étendu.

5.2.2.5.5 *Annulation de trame.* Le traitement de trames ADLP doit être capable d'annuler les trames descendantes précédemment transférées au transpondeur pour transmission mais pour lesquelles aucune clôture n'a été indiquée. Si plus d'une trame est stockée dans le transpondeur, la procédure d'annulation est en mesure d'annuler les trames en mémoire de façon sélective.

5.2.2.5.6 *Choix de trame.* Un paquet mode S (y compris les paquets multiplexés mais à l'exclusion des paquets MSP) destiné à une liaison descendante et égal ou inférieur à 222 bits est envoyé en utilisant une trame SLM. Si le transpondeur accepte les ELM, un paquet mode S dont la longueur est supérieure à 222 bits est envoyé en utilisant une trame ELM descendante et en ayant recours, au besoin, au traitement du bit M (§ 5.2.5.1.4.1). Lorsque le traitement du bit M est utilisé, toutes les trames ELM dont le bit M = 1 contiennent le nombre maximal de segments ELM que le transpondeur est capable d'émettre en réponse à une interrogation de demande (UF = 24) (§ 5.2.9.1). Si le transpondeur ne peut pas prendre en charge les ELM, les paquets de plus de 222 bits sont envoyés en utilisant les procédures d'assemblage du bit M ou du bit S (§ 5.2.5.1.4.2) et des trames SLM multiples.

Les trames SLM descendantes ont une longueur maximale de 222 bits. Cette valeur est égale à 28 octets (7 octets pour quatre segments Comm-B) moins les deux bits du sous-champ Comm-B chaîné (§ 5.2.2.2.1.1).

5.2.2.6 GESTION DES PRIORITÉS



5.2.2.6.1 *Gestion des priorités par l'ADLP.* Les trames sont transférées de l'ADLP au transpondeur selon l'ordre de priorité suivant (décroissant) :

- a) services spécifiques mode S ;
- b) demandes de recherche (§ 5.2.8.1) ;
- c) trames ne contenant que des paquets de CVC prioritaires ;
- d) trames ne contenant que des paquets de CVC à faible priorité.

5.2.2.6.2 *GESTION DES PRIORITÉS PAR LE GDLP*

Les trames montantes soient transférées selon l'ordre de priorité suivant (décroissant) :

- a) services spécifiques mode S ;
- b) trames contenant au moins un paquet mode S ROUTE (§ 5.2.8.1) ;
- c) trames contenant au moins un paquet de CVC prioritaire ;
- d) trames ne contenant que des paquets de CVC à faible priorité.

5.2.3 Interfaces d'échange de données

5.2.3.1 INTERFACE D'ETTD ISO 8208

5.2.3.1.1 *Dispositions générales.* L'interface entre le XDLP et les ETTD doit être conforme au protocole de couche paquet (PCP) ISO 8208. Le XDLP peut prendre en charge les procédures de l'ETTD conformément aux dispositions de la norme ISO 8208. Le XDLP contient donc un ETCD (§ 5.2.4).

5.2.3.1.2 *Dispositions relatives aux couches physiques et liaison pour l'interface ETTD/ETCD.* Ces dispositions sont les suivantes :

- a) l'interface sera indépendante du code et des octets utilisés et n'impose aucune restriction à la séquence, à l'ordre ni à la configuration des bits transférés à l'intérieur d'un paquet ;
- b) l'interface prend en charge le transfert des paquets de couche réseau de longueur variable.

5.2.3.1.3 ADRESSE D'ETTD

5.2.3.1.3.1 *Adresse d'ETTD sol.* L'adresse d'ETTD sol doit avoir une longueur totale de trois chiffres décimaux codés binaire (DCB), comme suit :



$X_0X_1X_2$

X_0 est le chiffre de poids fort. Les adresses d'ETTD sol sont des nombres décimaux codés binaire de 0 à 255 inclusivement. L'attribution d'une adresse d'ETTD est une caractéristique locale. Tous les ETTD connectés aux GDLP dont les zones de couverture se chevauchent doivent avoir des adresses uniques. Les GDLP qui ont un temps de vol inférieur à T_r (Tableau 5-1) entre leurs zones de couverture sont considérés comme ayant des couvertures en chevauchement.

5.2.3.1.3.2 *Adresse d'ETTD mobile.* L'adresse d'ETTD mobile doit avoir une longueur totale de 10 chiffres DCB, comme suit :

$X_0X_1X_2X_3X_4X_5X_6X_7X_8X_9$

X_0 est le chiffre de poids fort. Les chiffres X_0 à X_7 contiennent la représentation octale de l'adresse d'aéronef codée en DCB. Les chiffres X_8X_9 identifient une sous-adresse attribuée à un ETTD déterminé à bord de l'aéronef. Cette sous-adresse doit être un nombre décimal codé binaire 0 à 15 inclusivement. Les sous-adresses seront attribuées de la manière suivante :

00 routeur ATN
01 à 15 non attribuées

5.2.3.1.3.3 *Adresses d'ETTD interdites.* Les adresses d'ETTD situées à l'extérieur de la plage définie ou qui ne sont pas conformes aux formats des adresses d'ETTD sol et mobile spécifiées aux § 5.2.3.1.3.1 et 5.2.3.1.3.2 sont des adresses d'ETTD interdites. La détection d'une adresse d'ETTD interdite dans un paquet APPEL a pour effet le rejet de l'appel conformément aux dispositions du § 5.2.5.1.5.

5.2.3.1.4 *DISPOSITIONS RELATIVES AU PROTOCOLE DE COUCHE PAQUET DE L'INTERFACE ETTD/ETCD*

5.2.3.1.4.1 *Possibilités.* L'interface entre l'ETTD et l'ETCD doit être conforme à la norme ISO 8208 et offrira les possibilités suivantes :

- a) remise de données exprès, c'est-à-dire l'utilisation de paquets INTERRUPTION avec un champ données d'utilisateur ayant un maximum de 32 octets ;
- b) service complémentaire priorité (avec deux niveaux, se reporter au § 5.2.5.2.1.1.6;
- c) sélection rapide (§ 5.2.5.2.1.1.13 et § 5.2.5.2.1.1.16) ;



d) service complémentaire extension d'adresse appelée/appelante, s'il est exigé par les conditions locales (c'est-à-dire le XDLP est connecté à l'ETTD via un protocole de réseau qui ne peut pas contenir l'adresse mode S telle que définie).

Aucun des autres services complémentaires ISO 8208, ni le bit D ni le bit Q ne doivent être utilisés pour le transfert par le protocole de couche paquet mode S.

5.2.3.1.4.2 *Valeurs des paramètres.* Les paramètres de temporisateur et de compteur de l'interface ETTD/ETCD doivent être conformes aux valeurs par défaut de la norme ISO 8208.

5.2.3.2 INTERFACE DES SERVICES SPÉCIFIQUES MODE S

Les services spécifiques mode S comprennent les messages de diffusion Comm-A et Comm-B, GICB et MSP.

5.2.3.2.1 ADLP

5.2.3.2.1.1 *Dispositions générales.* L'ADLP assurera l'accès aux services spécifiques mode S en fournissant, à cet effet, une ou plusieurs interfaces ADLP séparées.

5.2.3.2.1.2 *Possibilités fonctionnelles.* Le codage des messages et des commandes par l'intermédiaire de cette interface prendra en charge toutes les possibilités spécifiées au § 5.2.7.1.

5.2.3.2.2 GDLP

5.2.3.2.2.1 *Dispositions générales.* Le GDLP assure l'accès aux services spécifiques mode S en fournissant une interface GDLP séparée à cet effet et/ou en assurant l'accès à ces services par l'intermédiaire de l'interface ETTD/ETCD.

5.2.3.2.2.2 *Possibilités fonctionnelles.* Le codage des messages et des commandes par l'intermédiaire de cette interface prend en charge toutes les possibilités spécifiées au § 5.2.7.2.

5.2.3.3 INTERFACE ADLP/TRANSPONDEUR

5.2.3.3.1 DU TRANSPONDEUR VERS L'ADLP

5.2.3.3.1.1 L'ADLP accepte du transpondeur une indication du type de protocole utilisé pour transférer les données du transpondeur à l'ADLP. Les types de protocoles seront les suivants :



- a) interrogation de surveillance ;
- b) interrogation Comm-A ;
- c) interrogation de diffusion Comm-A ;
- d) ELM montant.

L'ADLP accepte aussi le code II de l'interrogateur utilisé pour transmettre le message de surveillance, Comm-A ou ELM montant.

Les transpondeurs n'enverront aucune information appel général ou ACAS sur cette interface.

5.2.3.3.1.2 L'ADLP accepte du transpondeur l'information de commande indiquant l'état des transferts descendants. Cette information comprend les états suivants :

- a) clôture de Comm-B ;
- b) temporisation de message de diffusion Comm-B ;
- c) clôture d'ELM descendant.

5.2.3.3.1.3 L'ADLP a accès à l'information en vigueur qui définit les capacités de communication du transpondeur mode S avec lequel il fonctionne. Cette information sera utilisée pour produire un compte rendu de capacité de liaison de données (§ 5.2.9).

5.2.3.3.2 DE L'ADLP VERS LE TRANSPONDEUR

5.2.3.3.2.1 L'ADLP fournit au transpondeur une indication du type de protocole utilisé pour transférer les données de l'ADLP au transpondeur. Cette information comprendra les types de protocoles suivants :

- a) Comm-B déclenché au sol ;
- b) Comm-B déclenché à bord ;
- c) Comm-B dirigé multisite ;
- d) message de diffusion Comm-B ;
- e) ELM descendant ;
- f) ELM descendant dirigé multisite.

L'ADLP fournit également le code II pour le transfert d'un Comm-B dirigé multisite ou d'un ELM descendant et le code de sélecteur de données Comm-B (BDS).



3.1.2.6.11.2 de la réglementation en vigueur relative aux systèmes de surveillance et anticollision), pour un Comm-B déclenché au sol.

5.2.3.3.2.2 L'ADLP doit être capable d'annuler les trames conformément aux dispositions du § 5.2.2.5.5.

5.2.3.4 INTERFACE GDLP/INTERROGATEUR MODE S

5.2.3.4.1 DE L'INTERROGATEUR VERS LE GDLP

5.2.3.4.1.1 Le GDLP accepte de l'interrogateur une indication du type de protocole utilisé pour transférer les données de l'interrogateur au GDLP. Cette information comprend les types de protocoles suivants :

- a) Comm-B déclenché au sol ;
- b) Comm-B déclenché à bord ;
- c) message de diffusion Comm-B déclenché à bord ;
- d) ELM descendant.

Le GDLP accepte aussi le code BDS utilisé pour identifier le segment Comm-B déclenché au sol.

5.2.3.4.1.2 Le GDLP accepte de l'interrogateur l'information de commande indiquant l'état des transferts montants et l'état de l'aéronef mode S appelé.

5.2.3.4.2 *Du GDLP vers l'interrogateur.* Le GDLP indique à l'interrogateur le type de protocole utilisé pour transférer les données du GDLP à l'interrogateur. Cette information comprend les types de protocoles suivants :

- a) interrogation Comm-A ;
- b) interrogation de diffusion Comm-A ;
- c) ELM montant ;
- d) demande Comm-B déclenchée au sol.

Le GDLP fournit aussi le code BDS pour le protocole Comm-B déclenché au sol.

5.2.4 Fonctionnement de l'ETCD



Dans le XDLP, le processus d'ETCD agit comme processus homologue de l'ETTD. L'ETCD prend en charge les opérations de l'ETTD avec les possibilités indiquées au § 5.2.3.1.4. Les dispositions qui suivent ne spécifient pas les définitions de format ni le contrôle de flux à l'interface ETTD/ETCD. Les spécifications et les définitions de la norme ISO 8208 s'appliquent dans ces cas.

5.2.4.1 *Transitions entre états.* L'ETCD fonctionne comme une machine à états. Dès qu'il passe à un état, l'ETCD prend les mesures décrites au Tableau 5-2. Les transitions d'état et les mesures supplémentaires seront conformes aux indications des Tableaux 5-3 à 5-12.

La transition à l'état suivant (le cas échéant) qui se produit lorsque l'ETCD reçoit un paquet de l'ETTD est spécifiée aux Tableaux 5-3 à 5-8. Ces tableaux sont organisés selon la hiérarchie représentée à la Figure 5-2. Les mêmes transitions qui ont lieu lorsque l'ETCD reçoit un paquet de l'ETCDX sont définies aux Tableaux 5-9 à 5-12 (par l'intermédiaire du processus de restructuration).

5.2.4.2 DESTIN DES PAQUETS

5.2.4.2.1 À la réception d'un paquet en provenance de l'ETTD, le paquet est communiqué ou non à l'ETCDX (par l'intermédiaire du processus de restructuration) conformément aux instructions entre parenthèses des Tableaux 5-3 à 5-8. S'il n'y a aucune instruction entre parenthèses ou si l'instruction entre parenthèses indique « ne pas communiquer », le paquet est mis au rebut.

5.2.4.2.2 À la réception d'un paquet en provenance de l'ETCDX (par l'intermédiaire du processus de restructuration), le paquet est communiqué ou non à l'ETTD conformément aux instructions entre parenthèses des Tableaux 5-9 à 5-12. S'il n'y a aucune instruction entre parenthèses ou si l'instruction entre parenthèses indique « ne pas communiquer », le paquet est mis au rebut.

5.2.5 Traitement de la couche paquet mode S

5.2.5.1 DISPOSITIONS GÉNÉRALES

5.2.5.1.1 DISPOSITIONS EN MATIÈRE DE MÉMOIRE TAMPON



5.2.5.1.1.1 Dispositions en matière de mémoire tampon de l'ADLP

5.2.5.1.1.1.1 Les dispositions suivantes s'appliquent à tout l'ADLP et sont interprétées au besoin pour chacun des principaux processus (ETCD, restructuration, ETCDE, traitement des trames et SSE).

5.2.5.1.1.1.2 L'ADLP doit être en mesure de fournir un espace tampon suffisant pour quinze CVC :

- a) fournir un espace tampon suffisant pour stocker quinze paquets de sous-réseau mode S de 152 octets chacun pour chaque CVC dans le sens montant dans le cas d'un transpondeur pouvant prendre en charge les ELM montants, ou de 28 octets dans les autres cas ;
- b) fournir un espace tampon suffisant pour stocker quinze paquets de sous-réseau mode S de 160 octets chacun pour chaque CVC dans le sens descendant dans le cas d'un transpondeur pouvant prendre en charge les ELM descendants, ou de 28 octets dans les autres cas ;
- c) fournir un espace tampon suffisant pour deux paquets INTERRUPTION de sous-réseau mode S de 35 octets chacun (champ données d'utilisateur plus information de commande), un dans chaque sens, pour chaque CVC ;
- d) fournir suffisamment d'espace tampon de remise en séquence pour stocker trente et un paquets de sous-réseau mode S de 152 octets chacun pour chaque CVC dans le sens montant dans le cas d'un transpondeur pouvant prendre en charge les ELM montants, ou de 28 octets dans les autres cas ;
- e) fournir un espace tampon suffisant pour stocker temporairement au moins un paquet mode S de 160 octets avec traitement du bit M ou du bit S, dans chaque sens pour chaque CVC.

5.2.5.1.1.1.3 L'ADLP doit être en mesure de fournir, dans chaque sens, un tampon de 1 600 octets qui sera partagé par tous les MSP.

5.2.5.1.1.2 Dispositions en matière de mémoire tampon du GDLP

5.2.5.1.1.2.1 Le GDLP peut fournir un espace tampon suffisant pour prendre en charge quatre CVC en moyenne pour chaque aéronef mode S dans la zone de couverture des interrogateurs reliés à cet aéronef, en supposant que tous les aéronefs ont la capacité ELM.

Il peut être nécessaire de fournir un espace tampon supplémentaire en cas d'utilisation d'ETTD associés à des systèmes d'extrémité.

5.2.5.1.2 GROUPES DE NUMÉROS DE CANAL

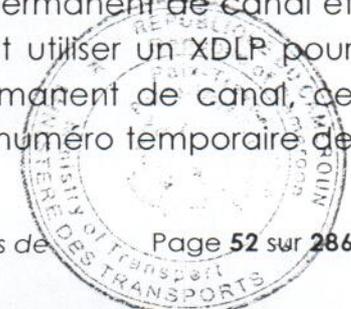
5.2.5.1.2.1 Le XDLP doit fournir plusieurs groupes de numéros de canal CVC ; l'interface ETTD/ETCD (ISO 8208) utilise un groupe. Son organisation, sa structure et son utilisation seront conformes à la norme ISO 8208. Les autres groupes de canaux seront utilisés à l'interface ETCDE/ETCDS.

5.2.5.1.2.2 Le GDLP doit gérer un groupe de numéros temporaires de canal allant de 1 à 3 pour chaque paire d'ETTD sol/ADLP. Les paquets mode S APPEL produits par le GDLP contiendront l'adresse d'ETTD sol et un numéro temporaire de canal attribué à partir du groupe de numéros de cet ETTD sol. Le GDLP ne réutilise pas un numéro temporaire de canal attribué à un CVC qui est encore à l'état APPEL.

L'utilisation de numéros temporaires de canal permet au GDLP de traiter jusqu'à trois appels en même temps pour une combinaison d'ETTD et d'ADLP sol en particulier. Elle permet aussi au GDLP ou à l'ADLP de libérer un canal avant d'attribuer le numéro permanent de canal.

L'ADLP peut être en communication avec plusieurs ETTD sol en même temps. Tous les ETTD sol utilisent des numéros temporaires de canal allant de 1 à 3.

5.2.5.1.2.3 L'ADLP utilise l'adresse d'ETTD sol pour distinguer les numéros temporaires de canal utilisés par les divers ETTD sol. Il attribue un numéro permanent de canal (entre 1 et 15) à tous les CVC et communiquera ce numéro au GDLP en l'incluant dans les paquets mode S APPEL par l'ADLP ou COMMUNICATION ACCEPTÉE par l'ADLP. Le numéro temporaire de canal est inclus dans le paquet mode S COMMUNICATION ACCEPTÉE par l'ADLP avec le numéro permanent de canal afin de définir l'association entre ces numéros de canal. L'ADLP continue à associer le numéro temporaire de canal au numéro permanent de canal d'un CVC jusqu'à ce que le CVC soit remis à l'état PRÊT (p1) ou, pendant qu'il est à l'état TRANSFERT DE DONNÉES (p4), jusqu'à ce qu'il reçoive le paquet mode S APPEL par le GDLP portant le même numéro temporaire de canal. La présence d'un numéro permanent de canal différent de 0 dans un paquet mode S DEMANDE DE LIBÉRATION par l'ADLP, DEMANDE DE LIBÉRATION par le GDLP, CONFIRMATION DE LIBÉRATION par l'ADLP ou CONFIRMATION DE LIBÉRATION par le GDLP indique qu'il faut utiliser le numéro permanent de canal et ne pas tenir compte du numéro temporaire de canal. S'il faut utiliser un XDLP pour envoyer l'un de ces paquets en l'absence d'un numéro permanent de canal, ce numéro est mis à 0, ce qui indique au XDLP homologue que le numéro temporaire de canal doit être utilisé.



L'emploi de 0 comme numéro permanent de canal permet à l'ADLP de libérer un CVC lorsqu'il n'y a pas de numéro permanent de canal disponible. Il permet au GDLP de faire de même avant d'être informé du numéro permanent de canal.

5.2.5.1.2.4 Le numéro de canal utilisé par l'interface ETTD/ETCD et celui utilisé par l'interface ETCDE/ETCDS sont attribués séparément. Le processus de restructuration comporte une table d'association entre les numéros de canal de l'ETTD/ETCD et de l'ETCDE/ETCDS.

5.2.5.1.3 États prêt à recevoir et non prêt à recevoir. Les procédures de gestion de l'interface ISO 8208 et celles de l'interface ETCDE/ETCDS sont indépendantes étant donné que chaque système doit pouvoir répondre à des indications prêt à recevoir et non prêt à recevoir séparées.

5.2.5.1.4 TRAITEMENT DES SÉQUENCES DE BIT M ET DE BIT S

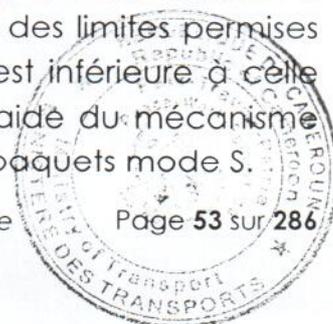
Le traitement du bit M s'applique à la mise en séquence du paquet DONNÉES. Le traitement du bit S s'applique à la mise en séquence des paquets mode S APPEL, COMMUNICATION ACCEPTÉE, DEMANDE DE LIBÉRATION et INTERRUPTION.

5.2.5.1.4.1 Traitement du bit M

La taille des paquets utilisée à l'interface ETTD/ETCD peut être différente de celle utilisée à l'interface ETCDE/ETCDS.

5.2.5.1.4.1.1 Le traitement du bit M est utilisé lorsque les paquets DONNÉES sont restructurés (§ 5.2.5.2). Le traitement du bit M est conforme aux dispositions de la norme ISO 8208. Le traitement de la séquence de bit M est effectué canal par canal. Un bit M mis à 1 indique qu'un champ de données d'utilisateur continue dans le paquet DONNÉES suivant. Les paquets subséquents d'une séquence de bits M ont le même format d'en-tête (à savoir le format paquet exception faite du champ données d'utilisateur).

5.2.5.1.4.1.2 Si lors de la transmission d'un paquet mode S DONNÉES, la taille des paquets utilisée à l'interface ETCDX (§ 5.2.6.4.2) est supérieure à celle utilisée à l'interface ETTD/ETCD, les paquets sont combinés dans la mesure des limites permises par le bit M. Si la taille des paquets utilisée à l'interface ETCDX est inférieure à celle utilisée à l'interface ETTD/ETCD, les paquets sont fragmentés à l'aide du mécanisme d'assemblage du bit M pour les adapter à la taille plus petite des paquets mode S.



5.2.5.1.4.1.3 Si un paquet contient des bits de remplissage et qu'il y a d'autres paquets dans la séquence de bit M (bit M = 1), le paquet est combiné avec les paquets suivants. Un paquet de taille inférieure à la taille maximale spécifiée pour ce CVC (paquet partiel) n'est autorisé que lorsque le bit M indique la fin d'une séquence de bit M. La réception d'un paquet dont la taille est inférieure à la taille maximale et dont le bit M est égal à 1 entraîne une réinitialisation, conformément aux dispositions de la norme ISO 8208, et le reste de la séquence doit être mis au rebut.

5.2.5.1.4.1.4 Afin de réduire le délai de livraison, la restructuration est effectuée dès la réception partielle d'une séquence de bit M, plutôt que d'attendre la réception de la séquence de bit M complète avant d'effectuer la restructuration.

5.2.5.1.4.2 *Traitement du bit S.* Le traitement du bit S ne s'applique qu'aux paquets mode S APPEL, COMMUNICATION ACCEPTÉE, DEMANDE DE LIBÉRATION et INTERRUPTION. Ce traitement est exécuté de la même façon que le traitement du bit M (§ 5.2.5.1.4.1) sauf que les paquets associés à une séquence de bit S qui ne sont pas réassemblés en T_q secondes (Tableaux 5-1 et 5-13) sont mis au rebut (§ 5.2.6.3.6, § 5.2.6.4.5.2 et § 5.2.6.9), et la réception d'un paquet dont la taille est inférieure à la taille maximale et dont le bit S = 1 aura pour effet que la séquence de bit S est entièrement traitée comme une erreur de format conformément au Tableau 5-16.

5.2.5.1.5 TRAITEMENT DES ERREURS DES PAQUETS ISO 8208 DANS LE SOUS-RÉSEAU MODE S

5.2.5.1.5.1 *Bit D.* Si le XDLP reçoit un paquet DONNÉES dont le bit D est à 1, il envoie à l'ETTD d'origine un paquet DEMANDE DE RÉINITIALISATION contenant un code cause (CC) égal à 133 et un code diagnostic (DC) égal à 166. Si le bit D est à 1 dans un paquet APPEL, le XDLP n'en tient pas compte. Le bit D du paquet APPEL correspondant est toujours mis à 0. L'utilisation du champ CC est facultative.

5.2.5.1.5.2 *Bit Q.* Si le XDLP reçoit un paquet DONNÉES dont le bit Q est à 1, il envoie à l'ETTD d'origine un paquet DEMANDE DE RÉINITIALISATION contenant CC = 133 et DC = 83. L'utilisation du champ CC est facultative.

5.2.5.1.5.3 *Priorité invalide.* Si le XDLP reçoit un appel dont la valeur de priorité de connexion se situe entre 2 et 254, il libère le circuit virtuel en utilisant DC = 66 et CC = 131. L'utilisation du champ CC est facultative.

5.2.5.1.5.4 *Service complémentaire non pris en charge.* Si le XDLP reçoit un appel qui demande un service complémentaire non pris en charge, il libère le circuit virtuel au moyen de DC = 65 et CC = 131. L'utilisation du champ CC est facultative.



5.2.5.1.5.5 Adresse d'ETTD appelant interdite. Si le XDLP reçoit un APPEL dont l'adresse d'ETTD appelant est interdite (§ 5.2.3.1.3.3), il libère le circuit virtuel au moyen de DC = 68 et CC = 141. L'utilisation du champ CC est facultative.

5.2.5.1.5.6 Adresse d'ETTD appelé interdite. Si le XDLP reçoit un appel dont l'adresse d'ETTD appelé est interdite (§ 5.2.3.1.3.3), il libère le circuit virtuel au moyen de DC = 67 et CC = 141. L'utilisation du champ CC est facultative.

5.2.5.2 PROCESSUS DE RESTRUCTURATION

Le processus de restructuration se divise en deux sous-processus : la mise en forme de liaison montante et la mise en forme de liaison descendante. Dans le cas de l'ADLP, le processus de liaison montante restructure les paquets mode S en paquets ISO 8208 et le processus de liaison descendante restructure les paquets ISO 8208 en paquets mode S. Dans le cas du GDLP, le processus de liaison montante restructure les paquets ISO 8208 en paquets mode S et le processus de liaison descendante restructure les paquets mode S en paquets ISO 8208.

5.2.5.2.1 APPEL PAR L'ADLP

5.2.5.2.1.1 Conversion en paquets mode S

5.2.5.2.1.1.1 Format des paquets convertis. La réception, par le processus de restructuration de l'ADLP, d'un paquet APPEL ISO 8208 en provenance de l'ETCD local a pour conséquence la production de paquets APPEL par l'ADLP correspondants (qui sont déterminés par le traitement du bit S [§ 5.2.5.1.4.2]) ayant la structure suivante :

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	REPLISSAGE2: 0 ou 2	P:1	REPLIS- SAGE:1	SN:6	CH:4	AM:4	AG:8	S:1	FS:2	F:1	LV:4	UD:v
------	------	------	------	------------------------	-----	-------------------	------	------	------	------	-----	------	-----	------	------

5.2.5.2.1.1.2 Type de paquet de données (DP). Ce champ est mis à 0.

5.2.5.2.1.1.3 Type de paquet MSP (MP). Ce champ est mis à 1.

5.2.5.2.1.1.4 Paquet supervision (SP). Ce champ est mis à 1.

5.2.5.2.1.1.5 Type de supervision (ST). Ce champ est mis à 0.

5.2.5.2.1.1.6 Priorité (P). Ce champ est mis à 0 pour un CVC de faible priorité et à 1 pour un CVC de priorité élevée. La valeur de ce champ est obtenue du champ transfert de données du service complémentaire priorité du paquet ISO 8208, et il est mis à 0 si le paquet ISO 8208 ne contient pas le service complémentaire priorité ou si



une priorité de 255 est spécifiée. Il n'est pas tenu compte des autres champs du service complémentaire priorité.

5.2.5.2.1.1.7 *Numéro de séquence (SN)*. Chaque paquet d'un CVC déterminé est numéroté (§ 5.2.6.9.4).

5.2.5.2.1.1.8 *Numéro de canal (CH)*. Le numéro de canal est choisi parmi le groupe de numéros de canal de CVC dont dispose l'ADLP. Le groupe comprend 15 valeurs allant de 1 à 15. Le numéro de canal libre le plus élevé du groupe est choisi. Un canal libre est défini comme un canal à l'état p1. La correspondance entre le numéro de canal utilisé par le sous-réseau mode S et le numéro utilisé par l'interface ETTD/ETCD doit être maintenue tant que le canal est actif.

Se reporter également au § 5.2.5.1.2 pour la gestion des groupes de canaux.

5.2.5.2.1.1.9 *Adresse mobile (AM)*. Cette adresse est la sous-adresse de l'ETTD mobile (§ 5.2.3.1.3.2) et est située entre 0 et 15. L'adresse est tirée des deux chiffres les moins significatifs de l'adresse de l'ETTD appelant contenue dans le paquet ISO 8208 et est convertie en représentation binaire.

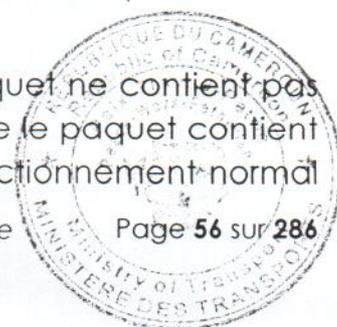
L'adresse d'aéronef à 24 bits est transférée à l'intérieur de la couche liaison mode S.

5.2.5.2.1.1.10 *Adresse sol (AG)*. Cette adresse est l'adresse de l'ETTD sol (§ 5.2.3.1.3.1) et est située entre 0 et 255. L'adresse est extraite de l'adresse de l'ETTD appelé contenue dans le paquet ISO 8208 et est convertie en représentation binaire.

5.2.5.2.1.1.11 *Champ remplissage*. Le champ remplissage est utilisé pour aligner les champs données subséquents sur les frontières des octets. Lorsque le champ porte l'indication « *REPLISSAGE:n* », le champ remplissage est réglé à une longueur de « *n* » bits. Lorsqu'il porte l'indication « *REPLISSAGE1:0 ou 6* », le champ remplissage est réglé à une longueur de 6 bits dans le cas d'un paquet non multiplexé dans une trame SLM descendante et de 0 bit dans tous les autres cas. Lorsqu'il porte l'indication « *REPLISSAGE2:0 ou 2* », le champ remplissage est réglé à une longueur de 0 bit dans le cas d'un paquet non multiplexé dans une trame SLM descendante ou dans celui d'un en-tête de multiplexage et à 2 bits dans tous les autres cas.

5.2.5.2.1.1.12 *Champ S (S)*. Une valeur de 1 indique que le paquet fait partie d'une séquence contenant le bit S et que d'autres paquets suivent dans la séquence. Une valeur de 0 indique que la séquence prend fin avec le paquet en question. Ce champ est fixé selon les dispositions du § 5.2.5.1.4.2.

5.2.5.2.1.1.13 *Champs FS (FS)*. Une valeur de 0 indique que le paquet ne contient pas de données de sélection rapide. Une valeur de 2 ou 3 indique que le paquet contient des données de sélection rapide. Une valeur de 2 indique le fonctionnement normal



de la sélection rapide. Une valeur de 3 indique la sélection rapide avec réponse restreinte. Une valeur FS de 1 est non définie.

5.2.5.2.1.1.14 *Drapeau du premier paquet (F)*. Ce champ est mis à 0 dans le premier paquet d'une séquence contenant le bit S et dans un paquet qui ne fait pas partie d'une séquence contenant le bit S. Autrement, il est mis à 1.

5.2.5.2.1.1.15 *Longueur du champ données d'utilisateur (LV)*. Ce champ indique le nombre d'octets complets utilisés dans le dernier segment SLM ou ELM selon les dispositions du § 5.2.2.3.1.

5.2.5.2.1.1.16 *Champ données d'utilisateur (UD)*. Ce champ n'est présent que si le paquet ISO 8208 contient des données d'utilisateur facultatives APPEL (maximum de 16 octets) ou des données d'utilisateur de sélection rapide (maximum de 128 octets). Le champ données d'utilisateur est transféré inchangé à partir du paquet ISO 8208 au moyen du traitement du bit S, tel qu'il est spécifié au § 5.2.5.1.4.2.

5.2.5.2.1.2 *Conversion en paquets ISO 8208*

5.2.5.2.1.2.1 *Conversion*. La réception, par le processus de restructuration du GDLP, d'un paquet mode S APPEL par l'ADLP (ou d'une séquence de paquets contenant le bit S) en provenance de l'ETCD \S a pour résultat l'émission d'un paquet ISO 8208 APPEL vers l'ETCD local. Le processus de conversion du paquet mode S en paquet ISO 8208 est l'inverse du processus défini au § 5.2.5.2.1.1, sous réserve des exceptions indiquées au § 5.2.5.2.1.2.2.

5.2.5.2.1.2.2 *Champs adresse et longueur de l'ETTD appelé et de l'ETTD appelant*. L'adresse de l'ETTD appelant est composée de l'adresse d'aéronef et de la valeur contenue dans le champ AM du paquet mode S, convertie en DCB (§ 5.2.3.1.3.2). L'adresse de l'ETTD appelé est composée de l'adresse de l'ETTD sol contenue dans le champ AG du paquet mode S, convertie en DCB. Le champ longueur est conforme à la définition contenue dans la norme ISO 8208.

5.2.5.2.2 *APPEL PAR LE GDLP*

5.2.5.2.2.1 *Conversion en paquets mode S*

5.2.5.2.2.1.1 *Généralités*. La réception, par le processus de restructuration du GDLP, d'un paquet ISO 8208 APPEL en provenance de l'ETCD local a pour résultat la production de paquets mode S APPEL par le GDLP correspondants (qui sont déterminés par le traitement du bit S [§ 5.2.5.1.4.2]) ayant la structure suivante :

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	REMP- LIS- SAGE:2	P:1	REMP- LISSAGE:1	SN:6	REMP- LISSAGE:2	TC:2	AM:4	AG:8	S:1	FS:2	F:1	LV:4	UD:v
------	------	------	------	-------------------------	-----	--------------------	------	--------------------	------	------	------	-----	------	-----	------	------

Les champs du paquet qui ne sont pas définis dans les paragraphes qui suivent seront réglés conformément aux dispositions du § 5.2.5.2.1.

5.2.5.2.2.1.2 *Type de paquet de données (DP)*. Ce champ est mis à 0.

5.2.5.2.2.1.3 *Type de paquet MSP (MP)*. Ce champ est mis à 1.

5.2.5.2.2.1.4 *Paquet supervision (SP)*. Ce champ est mis à 1.

5.2.5.2.2.1.5 *Type de supervision (ST)*. Ce champ sera mis à 0.

5.2.5.2.2.1.6 *Champ numéro temporaire de canal (TC)*. Ce champ est utilisé pour distinguer des appels multiples en provenance du GDLP. Dès la réception du numéro temporaire de canal, le processus de restructuration de l'ADLP attribue un numéro de canal parmi ceux qui sont à l'état PRÊT (état p1).

5.2.5.2.2.1.7 *Adresse sol (AG)*. Cette adresse est l'adresse de l'ETTD sol (§ 5.2.3.1.3.1) et se situe dans la plage de 0 à 255. L'adresse est extraite de l'adresse de l'ETTD appelant contenue dans le paquet ISO 8208 et est convertie en représentation binaire.

5.2.5.2.2.1.8 *Adresse mobile (AM)*. Cette adresse est la sous-adresse de l'ETTD mobile (§ 5.2.3.1.3.2) et se situe dans la plage de 0 à 15. L'adresse est extraite des deux chiffres les moins significatifs de l'adresse de l'ETTD appelé contenue dans le paquet ISO 8208 et est convertie en représentation binaire.

5.2.5.2.2.2 *Conversion en paquets ISO 8208*

5.2.5.2.2.2.1 *Conversion*. La réception, par le processus de restructuration de l'ADLP, d'un paquet mode S APPEL par le GDLP (ou d'une séquence de paquets contenant le bit S) en provenance de l'ETCDE a pour résultat la transmission d'un paquet APPEL ISO 8208 à l'ETCD local. Le processus de conversion du paquet mode S en paquet ISO 8208 est l'inverse du processus décrit au § 5.2.5.2.2.1, sous réserve des exceptions indiquées au § 5.2.5.2.2.2.2.

5.2.5.2.2.2.2 *Champs adresse et longueur de l'ETTD appelé et de l'ETTD appelant*. L'adresse de l'ETTD appelé est composée de l'adresse d'aéronef à 24 bits et de la valeur contenue dans le champ AM du paquet mode S, convertie en DCB (§ 5.2.3.1.3.2). L'adresse de l'ETTD appelant est l'adresse d'ETTD sol contenue dans le champ AG du paquet mode S, convertie en DCB. Le champ longueur est conforme à la définition contenue dans la norme ISO 8208.

5.2.5.2.3 *COMMUNICATION ACCEPTÉE PAR L'ADLP*



5.2.5.2.3.1 Conversion en paquets mode S

5.2.5.2.3.1.1 *Format des paquets convertis.* La réception, par le processus de restructuration de l'ADLP, d'un paquet ISO 8208 COMMUNICATION ACCEPTÉE en provenance de l'ETCD local a pour résultat la production de paquets mode S COMMUNICATION ACCEPTÉE par l'ADLP correspondants (qui sont déterminés par le traitement du bit S

[§ 5.2.5.1.4.2]) ayant la structure suivante :

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	REPLISSAGE2: 0 ou 2	TC:2	SN:6	CH:4	AM:4	AG:8	S:1	REPLIS- SAGE:2	F:1	LV:4	UD:v
------	------	------	------	------------------------	------	------	------	------	------	-----	-------------------	-----	------	------

Les champs du paquet qui ne sont pas définis dans les paragraphes qui suivent seront réglés conformément aux dispositions du § 5.2.5.2.1.

5.2.5.2.3.1.2 *Type de paquet de données (DP).* Ce champ sera mis à 0.

5.2.5.2.3.1.3 *Type de paquet MSP (MP).* Ce champ est mis à 1.

5.2.5.2.3.1.4 *Paquet supervision (SP).* Ce champ est mis à 1.

5.2.5.2.3.1.5 *Type de supervision (ST).* Ce champ est mis à 1.

5.2.5.2.3.1.6 *Numéro temporaire de canal (TC).* La valeur de TC dans le paquet de départ mode S APPEL par le GDLP est renvoyée au GDLP avec le numéro de canal (CH) attribué par l'ADLP.

5.2.5.2.3.1.7 *Numéro de canal (CH).* La valeur du champ est égale au numéro de canal attribué par l'ADLP tel que déterminé pendant les procédures d'APPEL pour la connexion mode S.

5.2.5.2.3.1.8 *Adresse mobile et adresse sol.* Les valeurs AM et AG du paquet de départ mode S APPEL par le GDLP sont renvoyées dans ces champs. Les adresses d'ETTD présentes dans le paquet ISO 8208 COMMUNICATION ACCEPTÉE ne sont pas prises en compte.

5.2.5.2.3.2 Conversion en paquets ISO 8208

5.2.5.2.3.2.1 *Conversion.* La réception, par le processus de restructuration du GDLP, d'un paquet mode S COMMUNICATION ACCEPTÉE par l'ADLP (ou d'une séquence de paquets contenant le bit S) en provenance de l'ETCDS a pour résultat la transmission



d'un paquet ISO 8208 COMMUNICATION ACCEPTÉE correspondant à l'ETCD local. Le processus de conversion d'un paquet mode S en paquet ISO 8208 est l'inverse du processus défini au § 5.2.5.2.3.1, sous réserve des exceptions indiquées au § 5.2.5.2.3.2.2.

5.2.5.2.3.2.2 *Champs adresse et longueur de l'ETTD appelé et de l'ETTD appelant.* Là où elle est présente, l'adresse de l'ETTD appelé est composée de l'adresse d'aéronef et de la valeur contenue dans le champ AM du paquet mode S, convertie en DCB (§ 5.2.3.1.3.2). Là où elle est présente, l'adresse de l'ETTD appelant est l'adresse de l'ETTD sol contenue dans le champ AG du paquet mode S, convertie en DCB. Le champ longueur est conforme à la définition contenue dans la norme ISO 8208.

Les adresses d'ETTD appelé ou appelant sont facultatives dans le paquet ISO 8208 correspondant et ne sont pas nécessaires au bon fonctionnement du sous-réseau mode S.

5.2.5.2.4 COMMUNICATION ACCEPTÉE PAR LE GDLP

5.2.5.2.4.1 Conversion en paquets mode S

5.2.5.2.4.1.1 *Format des paquets convertis.* La réception, par le processus de restructuration du GDLP, d'un paquet ISO 8208 COMMUNICATION ACCEPTÉE en provenance de l'ETCD local a pour résultat la production de paquets mode S COMMUNICATION ACCEPTÉE par le GDLP correspondants (qui sont déterminés par le traitement du bit S [§ 5.2.5.1.4.2]) ayant la structure suivante :

DP:1	MP:1	SP:2	ST:2	REMP LIS- SAGE:2	REMP LIS- SAGE:2	SN:6	CH:4	AM:4	AG:8	S:1	REMP LIS- SAGE:2	F:1	LV:4	UD:v
------	------	------	------	---------------------	---------------------	------	------	------	------	-----	---------------------	-----	------	------

Les champs du paquet qui ne sont pas définis dans les paragraphes qui suivent seront réglés conformément aux dispositions du § 5.2.5.2.1.

5.2.5.2.4.1.2 *Type de paquet de données (DP).* Ce champ est mis à 0.

5.2.5.2.4.1.3 *Type de paquet MSP (MP).* Ce champ est mis à 1.

5.2.5.2.4.1.4 *Paquet supervision (SP).* Ce champ est mis à 1.

5.2.5.2.4.1.5 *Type de supervision (ST).* Ce champ est mis à 1.

5.2.5.2.4.1.6 *Adresse mobile et adresse sol.* Les valeurs des champs AM et AG du paquet de départ APPEL par l'ADLP sont retournées dans ces champs. Les adresses

