



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

J.131

(03/98)

SÉRIE J: TRANSMISSION DES SIGNAUX
RADIOPHONIQUES, TÉLÉVISUELS ET AUTRES
SIGNAUX MULTIMÉDIAS

Transport des signaux MPEG-2 sur les réseaux par
paquets

**Transport des signaux MPEG-2 dans les
réseaux à hiérarchie numérique plésiochrone**

Recommandation UIT-T J.131

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE J
TRANSMISSION DES SIGNAUX RADIOPHONIQUES, TÉLÉVISUELS ET AUTRES SIGNAUX
MULTIMÉDIAS

Recommandations générales	J.1–J.9
Spécifications générales des transmissions radiophoniques analogiques	J.10–J.19
Caractéristiques de fonctionnement des circuits radiophoniques analogiques	J.20–J.29
Equipements et lignes utilisés pour les circuits radiophoniques analogiques	J.30–J.39
Codeurs numériques pour les signaux radiophoniques analogiques	J.40–J.49
Transmission numérique de signaux radiophoniques	J.50–J.59
Circuits de transmission télévisuelle analogique	J.60–J.69
Transmission télévisuelle analogique sur lignes métalliques et interconnexion avec les faisceaux hertziens	J.70–J.79
Transmission numérique des signaux de télévision	J.80–J.89
Services numériques auxiliaires propres aux transmissions télévisuelles	J.90–J.99
Prescriptions et méthodes opérationnelles de transmission télévisuelle	J.100–J.109
Services interactifs pour la distribution de télévision numérique	J.110–J.129
Transport des signaux MPEG-2 sur les réseaux par paquets	J.130–J.139
Mesure de la qualité de service	J.140–J.149
Distribution de la télévision numérique sur les réseaux locaux d'abonnés	J.150–J.159

Pour plus de détails, voir la Liste des Recommandations de l'UIT-T.

RECOMMANDATION UIT-T J.131

TRANSPORT DES SIGNAUX MPEG-2 DANS LES RÉSEAUX À HIÉRARCHIE NUMÉRIQUE PLÉSIOCHRONE

Résumé

La présente Recommandation contient les prescriptions applicables à un équipement appelé *adaptateur de réseau PDH* en vue du transport de signaux MPEG-2 sur des réseaux PDH. Elle décrit les opérations nécessaires pour adapter le flux de transport MPEG-2 aux interfaces avec les réseaux PDH et les caractéristiques fonctionnelles associées à cet équipement.

Source

La Recommandation UIT-T J.131, élaborée par la Commission d'études 9 (1997-2000) de l'UIT-T, a été approuvée le 18 mars 1998 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'UIT. Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 1998

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions.....	2
4 Acronymes et abréviations	2
5 Conventions	3
6 Aperçu général de l'adaptateur de réseau	3
6.1 Description fonctionnelle.....	3
7 Description détaillée des fonctions de base.....	5
7.1 Interface physique MPEG (MPI).....	5
7.1.1 Caractéristiques de base.....	5
7.1.2 Caractéristiques additionnelles pour le système A (système européen)	7
7.2 Adaptation MPEG/ATM (MAA).....	8
7.2.1 Traitement du signal dans l'émetteur (flux de signaux de b à c dans la Figure 1)	9
7.2.2 Traitement du signal dans le récepteur (flux de signaux de c à b dans la Figure 1)	10
7.3 Entité de conduit virtuel (VPE)	11
7.3.1 Traitement du signal dans l'émetteur (flux de signaux de c à d dans la Figure 1)	11
7.3.2 Traitement du signal dans le récepteur (flux de signaux de d à c dans la Figure 1)	12
7.4 Entité de multiplexage de conduit virtuel (VPME).....	12
7.4.1 Traitement du signal dans l'émetteur (flux de signaux de d à e dans la Figure 1)	13
7.4.2 Traitement du signal dans le récepteur (flux de signaux de e à d dans la Figure 1)	13
7.5 Terminaison de chemin des couches conduits PDH (Pqs_TT)	14
7.6 Adaptation des couches sections physiques PDH aux couches conduits PDH (Eq/Pqs_A)	15
7.7 Terminaison de chemin des couches sections physiques PDH (Eq_TT)	15
7.8 Fonction de gestion des équipements (EMF).....	16
7.8.1 Aperçu général de la fonction EMF	16
7.8.2 Configuration	17
7.8.3 Gestion des fautes (maintenance).....	17
7.8.4 Gestion de la performance	18
Appendice I – Mécanismes de la méthode de l'horloge adaptative	21
Appendice II – Activation/désactivation des fonctions de contrôle d'erreur sur l'en-tête	22
Appendice III – Capacité de transmission de l'adaptateur de réseau	22

TRANSPORT DES SIGNAUX MPEG-2 DANS LES RÉSEAUX À HIÉRARCHIE NUMÉRIQUE PLÉSIOCHRONE

(Genève, 1998)

1 Domaine d'application

La présente Recommandation spécifie la transmission de flux de transport MPEG-2 à l'intérieur de réseaux PDH aux débits définis dans la Recommandation G.702 [1]: 1544 kbit/s, 2048 kbit/s, 6312 kbit/s, 34 368 kbit/s, 44 736 kbit/s et 139 264 kbit/s. L'utilisation de l'un de ces débits est facultative. Si toutefois l'un ou plusieurs de ces débits sont sélectionnés, la spécification complète s'applique. La définition des aspects réseau de la transmission de flux de transport MPEG-2 est fondée, dans toute la mesure possible, sur les normes internationales existantes.

La structure de trame à 8 Mbit/s pour la prise en charge de l'ATM n'est pas encore définie. Un complément d'étude est requis.

L'équipement considéré dans la présente Recommandation est l'adaptateur de réseau assurant l'adaptation entre les flux de transport MPEG-2 et les interfaces avec les réseaux à hiérarchies PDH.

Le domaine d'application de la présente Recommandation se limite à des connexions point à point de la couche Physique sans fonctionnalité de connexion ATM aux points intermédiaires.

2 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants qui de ce fait en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou tout texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée.

- [1] Recommandation G.702 du CCITT (1988), *Débits binaires de la hiérarchie numérique*.
- [2] Recommandation G.703 du CCITT (1991), *Caractéristiques physiques et électriques des jonctions*.
- [3] Recommandation UIT-T G.783 (1997), *Caractéristiques des blocs fonctionnels des équipements de la hiérarchie numérique synchrone*.
- [4] Recommandation UIT-T G.804 (1998), *Transport des cellules ATM dans les réseaux à hiérarchie numérique plésiochrone*.
- [5] Recommandation UIT-T G.826 (1996), *Paramètres et objectifs relatifs aux caractéristiques d'erreur pour les conduits numériques internationaux à débit constant égal ou supérieur au débit primaire*.
- [6] Recommandation UIT-T G.832 (1995), *Transport d'éléments de la hiérarchie numérique synchrone sur des réseaux à hiérarchie numérique plésiochrone – Structure des trames et structure de multiplexage*.
- [7] Recommandation UIT-T H.222.0 (1995) | ISO/CEI 13818-1:1996, *Technologies de l'information – Codage générique des images animées et du son associé: systèmes*.
- [8] Recommandation UIT-T I.361 (1995), *Spécifications de la couche mode de transfert asynchrone pour le RNIS à large bande*.
- [9] Recommandation UIT-T I.363.1 (1996), *Spécification de la couche d'adaptation ATM du RNIS-LB – AAL de type 1*.
- [10] Recommandation UIT-T I.432 (1993), *Interface usager-réseau du RNIS à large bande – Spécification de la couche physique*.
- [11] Recommandation UIT-T I.732 (1996), *Caractéristiques fonctionnelles des équipements ATM*.

- [12] Recommandation UIT-T J.82 (1996), *Transport des signaux de télévision MPEG-2 à débit constant dans le RNIS à large bande.*
- [13] Recommandation UIT-T J.83 (1997), *Systèmes numériques multiprogrammes pour la distribution par câble des services de télévision, son et données.*
- [14] Recommandation UIT-T M.2120 (1997), *Procédures de détection et de localisation des dérangements sur les conduits, sections et systèmes de transmission PDH ainsi que sur les conduits et sections multiplex SDH.*
- [15] Recommandation UIT-T Q.822 (1994), *Description d'étape 1, d'étape 2 et d'étape 3 de l'interface Q3 – Gestion de la qualité de fonctionnement.*
- [16] ETS 300 417-2-1 (1997), *Transmission and Multiplexing (TM), Generic requirements of transport functionality of equipment; Part 2-1: Synchronous Digital Hierarchy (SDH) and Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH) physical section layer functions (Transmission et multiplexage – Prescriptions génériques relatives aux fonctions de transport des équipements – Partie 2-1: Fonctions des couches sections physiques SDH et PDH).*
- [17] ETS 300 417-5-1 (1998), *Transmission and Multiplexing (TM), Generic requirements of transport functionality of equipment; Part 5-1: PDH path layer functions (Transmission et multiplexage – Prescriptions génériques relatives à la fonction de transport des équipements – Partie 5-1: Fonctions des couches conduits PDH).*
- [18] ETR 290 (1997), *Digital Video Broadcasting (DVB) – Measurement guidelines for DVB systems (Diffusion vidéo numérique – Directives de mesure pour systèmes DVB).*
- [19] EN 50083-9 (1998), *Systèmes de distribution par câble destinés aux signaux de radiodiffusion sonore, de télévision et multimédias interactifs – Partie 9: Interfaces pour les têtes de réseaux pour antennes communautaires, antennes collectives par satellite et matériels professionnels analogues pour les flux de transport DVB/MPEG-2.*
- [20] ANSI T1.102 (1993), *Telecommunications – Digital Hierarchy – Electrical Interfaces (Télécommunications – Hiérarchie numérique – Interfaces électriques).*
- [21] Recommandation UIT-T G.704 (1995), *Structures de trame synchrone utilisées aux niveaux hiérarchiques de 1544, 6312, 2048, 8448 et 44 736 kbit/s.*

3 Termes et définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

- 3.1 remplissage fixe:** octets utilisés pour remplir des positions de données inutilisées.
- 3.2 paquet de flux de transport MPEG-2:** paquet de données d'une longueur de 188 octets et comprenant 4 octets d'informations d'en-tête. L'en-tête contient des données MPEG.
- 3.3 paquet de flux de transport MPEG-2 à codage RS:** paquet de données d'une longueur de 204 octets, dont les octets 1 à 188 contiennent un paquet de flux de transport MPEG-2. Les octets 189 à 204 assurent le contrôle de parité pour la correction d'erreur des octets précédents de ce paquet. Ces octets de contrôle de parité sont générés au moyen d'un code Reed Solomon abrégé RS (204, 188), comme spécifié dans l'Annexe A/J.83 [13].

4 Acronymes et abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

AAL	couche d'adaptation ATM (<i>ATM adaptation layer</i>)
ASI	interface série asynchrone (<i>asynchronous serial interface</i>)
ATM	mode de transfert asynchrone (<i>asynchronous transfer mode</i>)
BER	taux d'erreur sur les bits (<i>bit error rate</i>)
CRC	contrôle de redondance cyclique (<i>cyclic redundancy check</i>)
CS	sous-couche de convergence (<i>convergence sublayer</i>)
DVB	diffusion radionumérique (<i>digital video broadcasting</i>)

EMF	fonction de gestion d'équipement (<i>equipment management function</i>)
FAS	signal de verrouillage de trame (<i>frame alignment signal</i>)
FEC	correction d'erreur directe (<i>forward error correction</i>)
LOF	perte de trame (<i>loss of frame</i>)
LOS	perte de signal (<i>loss of signal</i>)
MAA	adaptation MPEG/ATM (<i>MPEG/ATM adaptation</i>)
MON	surveillance (<i>monitoring</i>)
MPEG	groupe d'experts pour les images animées (<i>moving pictures experts group</i>)
MPEG-2-TS	flux de transport MPEG-2 (<i>MPEG-2 transport stream</i>)
MPI	interface physique MPEG (<i>MPEG physical interface</i>)
NE	élément de réseau (<i>network element</i>)
PDH	hiérarchie numérique plésiochrone (<i>plesiochronous digital hierarchy</i>)
PDU	unité de données protocolaires (<i>protocol data unit</i>)
PL	couche (des) conduits (<i>path layer</i>)
PPI	interface physique PDH (<i>PDH physical interface</i>)
PPT	terminaison de conduit PDH (<i>PDH path termination</i>)
PSL	couche (des) sections physiques (<i>physical section layer</i>)
RDI	indication de défaut distant (<i>remote defect indication</i>)
RS	Reed Solomon
SAP	point d'accès au service (<i>service access point</i>)
SAR	sous-couche de segmentation et de réassemblage (<i>segmentation and reassembly sublayer</i>)
SN	numéro de séquence (<i>sequence number</i>)
SPI	interface parallèle synchrone (<i>synchronous parallel interface</i>)
SSI	interface série synchrone (<i>synchronous serial interface</i>)
TS	flux de transport (<i>transport stream</i>)
VP	conduit virtuel (<i>virtual path</i>)
VPE	entité de conduit virtuel (<i>virtual path entity</i>)
VPME	entité de multiplexage de conduits virtuels (<i>virtual path multiplexing entity</i>)

5 Conventions

Sauf indication contraire, les conventions suivantes s'appliquent dans la présente Recommandation:

- dans tous les diagrammes, l'ordre de transmission des informations est d'abord de gauche à droite puis de haut en bas. Dans chaque octet, le bit de poids fort est transmis en premier.

6 Aperçu général de l'adaptateur de réseau

6.1 Description fonctionnelle

L'adaptateur de réseau est un équipement qui effectue l'adaptation de données structurées sous la forme d'un flux de transport MPEG-2 aux caractéristiques d'une liaison PDH. La solution sélectionnée pour la transmission de paquets MPEG-2-TS (ou, facultativement, de paquets MPEG-2-TS à codage RS) sur des liaisons PDH est fondée sur l'utilisation de cellules ATM. L'adaptation du transport d'un flux MPEG-2-TS se compose donc des phases élémentaires suivantes:

- adaptation aux cellules ATM de paquets MPEG-2-TS ou MPEG-2-TS à codage RS;
- adaptation des cellules ATM aux trames PDH.

NOTE – Le traitement du niveau circuit virtuel ATM n'est pas effectué.

Les références normatives applicables à l'adaptation sont, sauf indication contraire, indiquées ci-dessous:

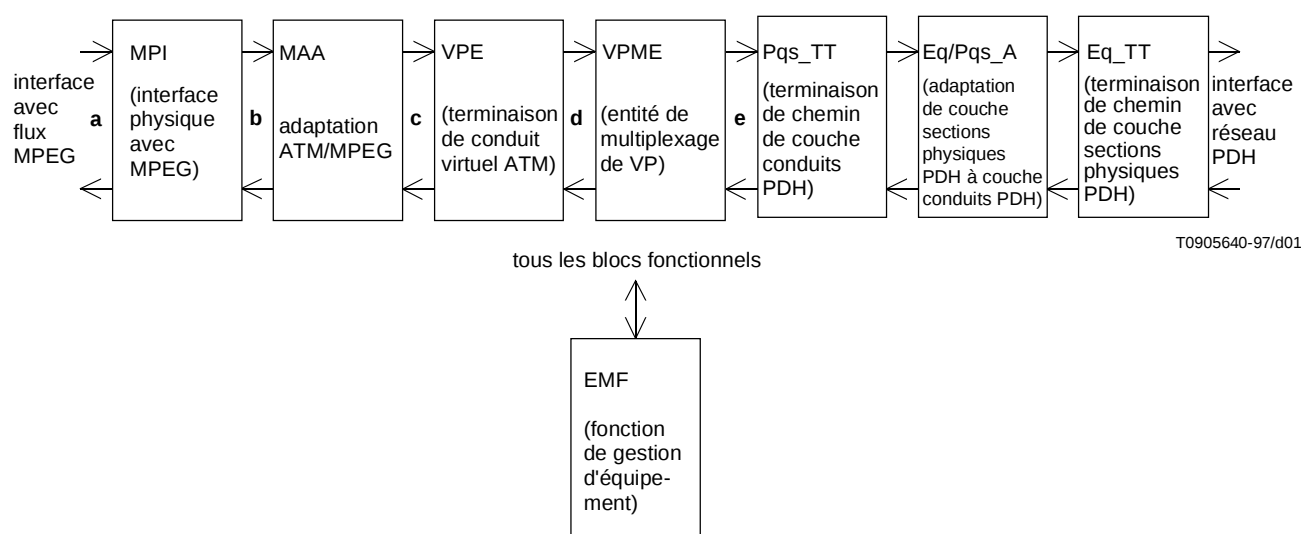
- l'adaptation de paquets MPEG-2-TS en cellules ATM utilisant la couche AAL de type 1 doit être effectuée comme indiqué dans la Recommandation J.82 [12]. La couche AAL de type 1 est spécifiée dans la Recommandation I.363.1 [9] et la couche ATM est spécifiée dans la Recommandation I.361 [8];
- l'adaptation de cellules ATM en trames PDH doit être effectuée comme indiqué dans la Recommandation G.804 [4].

Il n'existe pas de référence normative pour l'adaptation en cellules ATM de paquets MPEG-2-TS à codage RS. Cette adaptation doit être effectuée conformément à la Recommandation J.82 [12] pour les paquets MPEG-2-TS, avec la seule exception que les paquets MPEG-2-TS à codage RS ne sont pas alignés sur la structure de la matrice d'entrelacement dans la couche AAL1.

L'adaptateur de réseau se présente sous la forme d'un groupe de blocs fonctionnels. La répartition en blocs fonctionnels est fondée sur les Recommandations relatives aux équipements SDH (Recommandation G.783 [3]) et aux équipements ATM (Recommandation I.732 [11]). L'équipement se compose des blocs suivants (voir également la Figure 1):

- interface physique MPEG (MPI, *MPEG physical interface*);
- adaptation MPEG/ATM (MAA, *MPEG/ATM adaptation*);
- entité de conduit virtuel (VPE, *virtual path entity*);
- entité de multiplexage de conduits virtuels (VPME);
- terminaison de chemin de couche conduits PDH (Pqs_TT);
- adaptation de couche sections physiques PDH à couche conduits PDH (Eq/Pqs_A);
- terminaison de chemin de couche sections physiques PDH (Eq_TT);
- fonction de gestion d'équipement (EMF).

La présente description est fonctionnelle et n'implique aucune mise en œuvre spécifique d'équipements; mais elle permet de mettre en œuvre un émetteur et un récepteur distincts ainsi qu'un émetteur-récepteur combiné.



NOTE – Les fonctions de synchronisation feront l'objet d'un complément d'étude.

Figure 1/J.131 – Blocs fonctionnels pour l'adaptateur de réseau

La pile protocolaire utilisée par cet équipement est représentée sur la Figure 2.

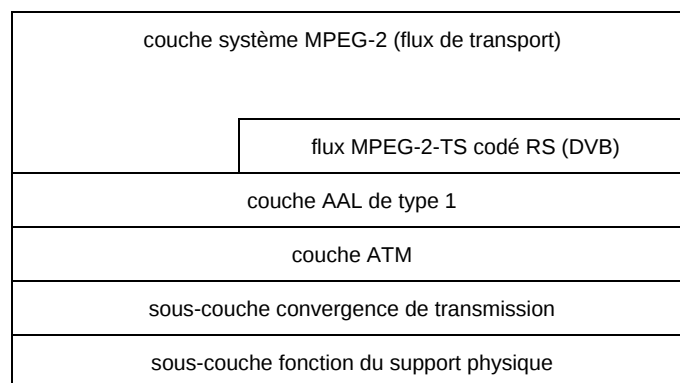


Figure 2/J.131 – Pile protocolaire pour le processus d'adaptation

Les blocs fonctionnels suivants sont identifiés:

- *interface physique MPEG-2-TS (MPI)*: l'adaptateur de réseau accepte, à son accès d'entrée, soit un flux MPEG-2-TS composé de paquets MPEG-2-TS ou, en variante, une version étendue d'un flux MPEG-2-TS contenant déjà une protection contre les erreurs comme spécifié à l'Annexe A/J.83 [13] (paquets MPEG-2-TS à codage RS). Des paquets de longueur égale à 188 octets ou, en variante, à 204 octets peuvent être pris en charge;
- *adaptation MPEG/ATM (MAA)*: il s'agit de l'adaptation entre le flux MPEG-2-TS (respectivement codé RS) et les cellules ATM via une couche AAL de type 1. Cette adaptation, outre l'adaptation de format, remplit des fonctions pour la transparence de transmission de l'horloge du flux MPEG-2-TS (méthode de l'horloge adaptative) ainsi que pour la transparence des informations au moyen du mécanisme de récupération d'horloge et de données dans la couche AAL1. L'on s'attend à ce que le flux MPEG-2-TS reçu soit, en conditions normales de transmission, quasiment exempt d'erreurs, ce qui correspond à un taux d'erreur sur les bits (BER, *bit error rate*) compris entre 10^{-10} et 10^{-11} environ à l'entrée d'un équipement MPEG-2 en réception. Cette spécification est en accord avec les systèmes de câble spécifiés dans l'Annexe A/J.83 [13];
- *entité de conduit virtuel (VPE, virtual path entity)*: la seule fonction remplie est l'établissement d'un conduit virtuel permettant la transmission simultanée de plusieurs flux MPEG-2-TS indépendants sur une même liaison PDH;
- *entité de multiplexage de conduits virtuels (VPME, VP multiplexing entity)*: si différents flux MPEG-2-TS doivent être transportés simultanément, les cellules ATM relevant de différents conduits virtuels sont multiplexées dans l'émetteur (démultiplexées dans le récepteur). Si un seul flux MPEG-2-TS doit être transporté, un seul conduit virtuel est utilisé. L'adaptation au débit binaire utile offert par la liaison PDH est effectuée par adjonction (ou extraction) de cellules vides. Dans le récepteur, ce bloc fonctionnel effectue également le cadrage cellules et la vérification de l'en-tête des cellules ATM;
- *terminaison de chemin de couche conduits PDH (Pqs_TT)*: cette fonction génère et supprime tout le surdébit des trames PDH transportant des cellules ATM. Ce surdébit contient des informations utiles aux fonctions d'exploitation, administration et maintenance (OAM, *operation, administration and maintenance*);
- *adaptation de couche sections physiques PDH à couche conduits PDH (Eq/Pqs_A)*: cette fonction extrait le rythme du signal reçu et régénère les données;
- *terminaison de chemin de couche sections physiques PDH (Eq_TT)*: cette fonction assure l'interface entre l'équipement et le support physique acheminant un signal pouvant avoir l'une quelconque des caractéristiques physiques décrites dans la Recommandation G.703 [2];
- *fonction de gestion d'équipement (EMF, equipment management function)*: ce bloc gère tous les autres blocs fonctionnels. Il assure l'interface homme-machine.

7 Description détaillée des fonctions de base

7.1 Interface physique MPEG (MPI)

7.1.1 Caractéristiques de base

Cette fonction assure l'interface entre l'adaptateur de réseau et les émetteurs/récepteurs de flux MPEG-2-TS.

Pour empêcher que des alarmes soient émises et que des fautes soient signalées au cours des procédures d'établissement ou en cas de non-utilisation de l'accès d'entrée (pour un équipement à accès multiples), la fonction MPI doit permettre d'activer ou de désactiver la déclaration des cas de faute. L'interface MPI est soit surveillée (MON) soit non surveillée (NMON). L'état MON ou NMON est configurable à l'interface MPI par le gestionnaire de l'équipement, au moyen de la fonction EMF.

7.1.1.1 Traitement du signal dans le récepteur (flux de signal de a à b dans la Figure 1)

a) Régénération de paquets MPEG-2

Cette fonction permet de régénérer des octets de données ainsi que le rythme, à partir des signaux reçus.

Cette fonction réalise également l'acquisition de la synchronisation des paquets MPEG-2-TS ou, en variante, des paquets MPEG-2-TS à codage RS, sur la base de la méthode proposée au sous-paragraphe 3.2 du rapport ETR 290 [18] (cinq octets de synchronisation consécutivement corrects pour l'acquisition de la synchronisation; au moins deux octets de synchronisation consécutivement incorrects pour l'indication d'une perte de synchronisation).

Cette fonction transmet au point b de la Figure 1 les paquets MPEG-2-TS (éventuellement à codage RS) régénérés ainsi que les informations de rythme.

Cette fonction doit aussi détecter l'absence de signaux d'entrée valides ainsi que l'absence de signaux d'horloge.

Si l'un quelconque de ces défauts est détecté, une perte de signal (LOS, *loss of signal*) est notifiée à la fonction EMF si celle-ci est dans l'état MON.

Si une perte de synchronisation de paquets MPEG-2-TS (éventuellement à codage RS) est détectée conformément à la procédure proposée dans le sous-paragraphe 3.2 du rapport ETR 290 [18] (c'est-à-dire si au moins deux octets de synchronisation consécutivement incorrects sont détectés), une erreur de perte de synchronisation du flux TS dans le signal d'entrée (TSLE_I) est notifiée à la fonction EMF si celle-ci est dans l'état MON.

b) Surveillance de performance

Les blocs erronés sont détectés sur la base de l'indicateur d'erreur de transport présent dans les en-têtes des paquets MPEG-2-TS entrants, conformément au rapport ETR 290 [18]. Des filtres 1 s effectuent une intégration simple des blocs erronés par comptage dans l'intervalle d'une seconde. Cette fonction produit les paramètres de performance suivants, concernant le signal d'entrée MPEG-2-TS reçu par l'interface:

- N_EBC_I: chaque seconde, le nombre de blocs erronés pendant cette seconde est compté en tant que nombre de blocs erronés locaux (N_EBC_I);
- N_DS_I: chaque seconde contenant au moins une erreur de type TSLE_I ou LOS (correspondant à la notion de *période sévèrement perturbée* présentée dans le rapport ETR 290 [18]) doit être indiquée en tant que seconde distante de dérangement (N_DS_I).

Si la fonction est dans l'état MON à l'expiration de chaque intervalle de 1 s, le contenu du compteur N_EBC_I et celui de l'indicateur N_DS_I sont notifiés à la fonction EMF. Par ailleurs, sur demande du bloc EMF, le bloc MPI évalue et signale à la fonction EMF le nombre de paquets MPEG-2-TS contenus dans l'intervalle d'une seconde (BC_I).

7.1.1.2 Traitement du signal dans l'émetteur (flux de signaux de b à a dans la Figure 1)

a) Production des signaux à l'interface MPI

Cette fonction reçoit les octets de données fournis au point de référence b de la Figure 1 par le bloc d'adaptation MAA; puis elle régénère la synchronisation des paquets MPEG-2-TS, éventuellement à codage RS, sur la base de la méthode proposée au sous-paragraphe 3.2 du rapport ETR 290 [18] (cinq octets de synchronisation consécutivement corrects pour l'acquisition de la synchronisation; au moins deux octets de synchronisation consécutivement incorrects pour l'indication d'une perte de synchronisation). A titre facultatif, le type de paquet (MPEG-2-TS ou MPEG-2-TS à codage RS) est déterminé sur la base de la périodicité des octets de synchronisation. Après rétablissement de la structure de paquet et seulement dans le cas d'une structure de paquet MPEG-2-TS, la fonction doit utiliser l'indicateur de statut du point AAL-SAP (disponible au point de référence b) afin d'établir l'indicateur d'erreur de transport des paquets MPEG-2-TS.

Cette fonction produit les signaux appropriés à l'interface de sortie.

Si une perte de synchronisation de paquets MPEG-2-TS (éventuellement à codage RS) est détectée conformément à la procédure proposée au sous-paragraphe 3.2 du rapport ETR 290 [18] (c'est-à-dire si au moins deux octets de synchronisation consécutivement incorrects sont détectés), une erreur de perte de synchronisation du flux TS dans le signal de sortie (TSLE_O) est notifiée à la fonction EMF si celle-ci est dans l'état MON.

b) *Surveillance de performance*

Les blocs erronés sont détectés sur la base de l'indicateur d'erreur de transport présent dans les en-têtes des paquets MPEG-2-TS entrants régénérés dans le bloc fonctionnel d'interface MPI, conformément au rapport ETR 290 [18]. Des filtres 1 s effectuent une intégration simple des blocs erronés par comptage dans l'intervalle d'une seconde. Cette fonction produit les paramètres de performance suivants, concernant le signal de sortie MPEG-2-TS fourni par l'interface:

- N_EBC_O: chaque seconde, le nombre de blocs erronés pendant cette seconde est compté en tant que nombre de blocs erronés locaux (N_EBC_O);
- N_DS_O: chaque seconde contenant au moins une erreur de type TSLE_O ou LOS (correspondant à la notion de *période sévèrement perturbée* présentée dans le rapport ETR 290 [18]) doit être indiquée en tant que seconde locale de dérangement (N_DS_O).

Si la fonction est dans l'état MON à l'expiration de chaque intervalle de 1 s, le contenu du compteur N_EBC_O et celui de l'indicateur N_DS_O sont notifiés à la fonction EMF. Par ailleurs, sur demande du bloc EMF, le bloc MPI évalue et signale à la fonction EMF le nombre de paquets MPEG-2-TS contenus dans l'intervalle d'une seconde (BC_O).

7.1.2 **Caractéristiques additionnelles pour le système A (système européen)**

Les caractéristiques physiques de l'interface doivent être conformes à la spécification figurant dans EN 50083-9 [19]. Trois types d'interface sont spécifiés comme suit:

- interface parallèle synchrone (SPI, *synchronous parallel interface*);
- interface série synchrone (SSI, *synchronous serial interface*);
- interface série asynchrone (ASI, *asynchronous serial interface*).

Ces interfaces utilisent la structure des paquets MPEG-2-TS (188 octets) ou celle des paquets à codage RS (204 octets). Pour l'interface parallèle synchrone et l'interface série synchrone, le format de 204 octets peut être utilisé pour la transmission de paquets MPEG-2-TS de 188 octets avec 16 octets de bourrage supplémentaires ou de paquets de 204 octets à codage RS.

7.1.2.1 **Traitement du signal dans le récepteur**

Les octets de données et leur rythme sont régénérés à partir des signaux reçus, comme spécifié ci-dessous:

- pour l'interface SPI, cette régénération est fondée sur l'utilisation des signaux de données (0-7), DVALID, PSYNC et d'horloge tels que spécifiés au sous-paragraphe 4.1 de EN 50083-9 [19];
- pour l'interface SSI, le traitement comprend l'adaptation de récepteur optique (pour liaison par fibres optiques) ou couplage/adaptation d'impédance (pour liaison par câbles coaxiaux), amplification/mémorisation, la récupération de rythme et le décodage biphase de données, la conversion série à parallèle, comme spécifié dans l'Annexe A de EN 50083-9 [19];
- pour l'interface ASI, le traitement comprend l'adaptation de récepteur optique (pour liaison par fibres optiques) ou couplage/adaptation d'impédance (pour liaison par câbles coaxiaux), amplification/mémorisation, la récupération de rythme et de données et la conversion série à parallèle, la suppression des virgules FC, le décodage 8B/10B, comme spécifié dans l'Annexe B de EN 50083-9 [19]. Dans l'étape suivante, la régénération de l'horloge du flux de transport est effectuée (conformément à l'Annexe E de EN 50083-9 [19]): Directives de mise en œuvre et calcul des marqueurs temporels à partir des paquets MPEG-2 pour l'interface ASI).

La longueur des paquets (188 ou 204 octets) peut être régénérée à partir des signaux reçus: au moyen du signal PSYNC pour l'interface parallèle ou au moyen de la périodicité des octets de synchronisation pour les interfaces série. Dans le cas des interfaces SPI et SSI, le choix entre le format de 204 octets pour les paquets MPEG-2-TS avec 16 octets de bourrage et le format de 204 octets pour les paquets MPEG-2-TS à codage RS peut être effectué sur la base:

- soit du signal DVALID pour l'interface SPI: un niveau élevé au cours des 16 derniers octets indique la présence d'octets de redondance Reed Solomon (voir le sous-paragraphe 4.1.1 de EN 50083-9 [19]);
- soit de la valeur des octets de synchronisation reçus pour l'interface SSI: la valeur 47H indique le format de 204 octets dont 16 octets de bourrage et la valeur B8H indique le format de 204 octets en codage RS (sous-paragraphe A.3.2 de EN 50083-9 [19]).

Pour le cas de l'interface ASI, la décision suivante est prise: si la longueur d'un paquet est de 204 octets, il s'agit d'un paquet MPEG-2-TS à codage RS.

Les octets de bourrage sont rejetés par la fonction MPI dans le cas du format de 204 octets avec 16 octets de bourrage.

Cette fonction doit être conforme aux prescriptions spécifiées dans EN 50083-9 [19] concernant les caractéristiques électriques/optiques, l'affaiblissement d'adaptation et la gigue.

Une perte de signal (LOS, *loss of signal*) est notifiée à la fonction EMF si celle-ci est dans l'état MON et qu'un des défauts suivants est détecté: absence de signaux d'entrée valides, absence d'horloge ou signal DVALID constamment bas dans le cas de l'interface SPI.

7.1.2.2 Traitement du signal dans l'émetteur

La fonction détermine le format de transmission à utiliser en sortie d'interface, conformément au Tableau 1.

Tableau 1/J.131 – Format de transmission en sortie d'interface

Type des paquets reçus par le bloc MPI	Format de transmission	
paquets MPEG-2-TS (188 octets)	SPI, SSI:	paquets de 188 octets ou de 204 octets avec 16 octets de bourrage, conformément au paramètre de FORMAT indiqué par le bloc fonctionnel EMF
	ASI:	paquets de 188 octets
paquets MPEG-2-TS à codage RS (204 octets)	SPI, SSI, ASI:	paquets de 204 octets

Cette fonction produit les signaux appropriés à l'interface de sortie, conformément au type d'interface physique et au format de transmission sélectionné:

- pour l'interface SPI, la fonction produit les signaux de données (0-7), DVALID, PSYNC et d'horloge, comme spécifié au sous-paragraphe 4.1 de EN 50083-9 [19];
- pour l'interface SSI, le traitement comprend la conversion parallèle à série, le codage biphase, l'amplification/mémorisation et l'émission optique (pour liaison par fibres optiques) ou couplage/adaptation d'impédance (pour liaison par câble coaxial), comme spécifié dans l'Annexe A de EN 50083-9 [19];
- pour l'interface ASI, le traitement comprend le codage 8B/10B, l'insertion de symboles de virgule FC, la conversion parallèle à série, l'amplification/mémorisation et l'émission optique (pour liaison par fibres optiques) ou couplage/adaptation d'impédance (pour liaison par câble coaxial), comme spécifié dans l'Annexe B de EN 50083-9 [19].

Cette fonction doit être conforme aux prescriptions spécifiées dans EN 50083-9 [19] concernant les caractéristiques électriques/optiques, l'affaiblissement d'adaptation et la gigue.

7.2 Adaptation MPEG/ATM (MAA)

L'adaptation MPEG/ATM (MAA) utilise la couche AAL de type 1 dont les fonctions sont décrites dans la Recommandation I.363.1 [9] pour toutes les applications correspondantes. Plus précisément, l'utilisation de la couche AAL1 pour le transport de signaux de télévision MPEG-2 à débit constant est décrite au paragraphe 7/J.82 [12]. Par conséquent, la description de l'adaptation MPEG/ATM est fondée sur le paragraphe 7/J.82 [12]. La structure de la couche AAL de type 1 est donnée dans la Figure 3. La capacité utile de PDU-SAR de 47 octets (unités de données protocolaires - segmentation et réassemblage) est précédée par un en-tête de PDU-SAR de 8 éléments binaires. Pendant leur transmission, les données utiles sont protégées par un mécanisme de FEC.

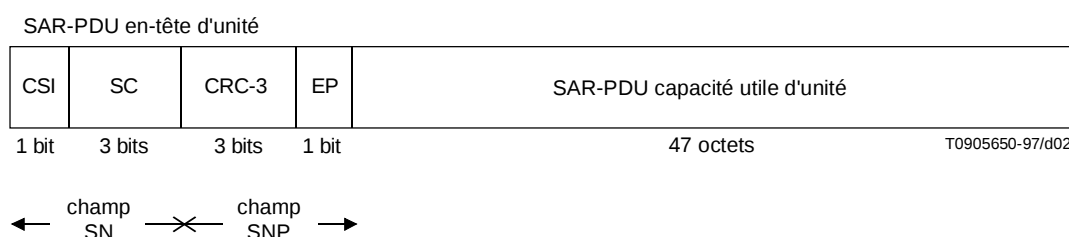


Figure 3/J.131 – Structure de la couche AAL de type 1

Pour éviter que des alarmes soient propagées et que des fautes soient signalées au cours des procédures d'établissement, ou si l'accès d'entrée n'est pas utilisé (dans le cas d'un équipement à accès multiples), la fonction MAA doit avoir la capacité d'activer ou de désactiver les déclarations de cas de faute. La fonction MAA doit être surveillée (MON) ou non surveillée (NMON). L'état MON ou NMON est indiqué à la fonction MAA par le gestionnaire d'équipement, au moyen de la fonction EMF.

7.2.1 Traitement du signal dans l'émetteur (flux de signaux de b à c dans la Figure 1)

La fonction MAA accepte les signaux issus de l'interface MPI et les achemine vers l'entité VPE au moyen d'une couche AAL1 d'émission. Du point de vue de la pile protocolaire, les signaux sont transportés du point AAL-SAP (point d'accès au service de la couche AAL) au point ATM-SAP.

Les fonctions à exécuter sont celles de la sous-couche de convergence (AAL1-CS) et de la sous-couche de segmentation et réassemblage (AAL1-SAR). Les résultats de ces fonctions sont utilisés pour adapter les champs d'en-tête appropriés des unités SAR-PDU. La sous-couche SAR accepte un bloc de données de 47 octets en provenance de la sous-couche de convergence et préfixe un octet d'en-tête de SAR-PDU.

a) traitement des informations d'utilisateur (fonction CS)

Conformément au 7.1/J.82 [12], la longueur de l'unité de données de service (AAL-SDU) est de 1 octet;

b) traitement des cellules perdues et insérées à tort (dont la position est erronée) (champ du compteur SC) (fonction CS)

Dans la sous-couche de convergence, cette fonction est associée au traitement de la séquence du compteur (SC). Après ce traitement, la valeur de séquence du compteur (3 éléments binaires) est communiquée à la sous-couche SAR d'émission afin de l'insérer dans le champ SC de l'en-tête SAR-PDU (voir 7.3/J.82 [12]);

c) traitement de la relation temporelle (fonction CS)

Comme cela est indiqué au 7.4/J.82 [12], la méthode de l'horloge adaptative doit être utilisée. Dans cette méthode, aucune fonction n'est effectuée par la sous-couche de convergence émettrice;

d) correction d'erreur pour la charge utile de la SAR-PDU (fonction CS)

Cette fonction est mise en œuvre selon la méthode décrite en détail au 2.5.2.4.2/I.363.1 [9]. Comme indiqué au 7.5/J.82 [12], cette méthode doit être utilisée.

Fondamentalement, cette méthode combine l'entrelacement d'octets (la longueur de la matrice d'entrelacement est de 128×47 octets) et la correction d'erreur au moyen de codes RS (124, 128).

Dans la sous-couche d'émission, 4 octets de code Reed Solomon sont postposés à 124 octets successifs de données entrantes en provenance du point AAL-SAP. Les blocs résultants, de 128 octets, sont alors transmis à l'entrelaceur d'octets. Voir sur la Figure 4 le format de la matrice d'entrelacement.

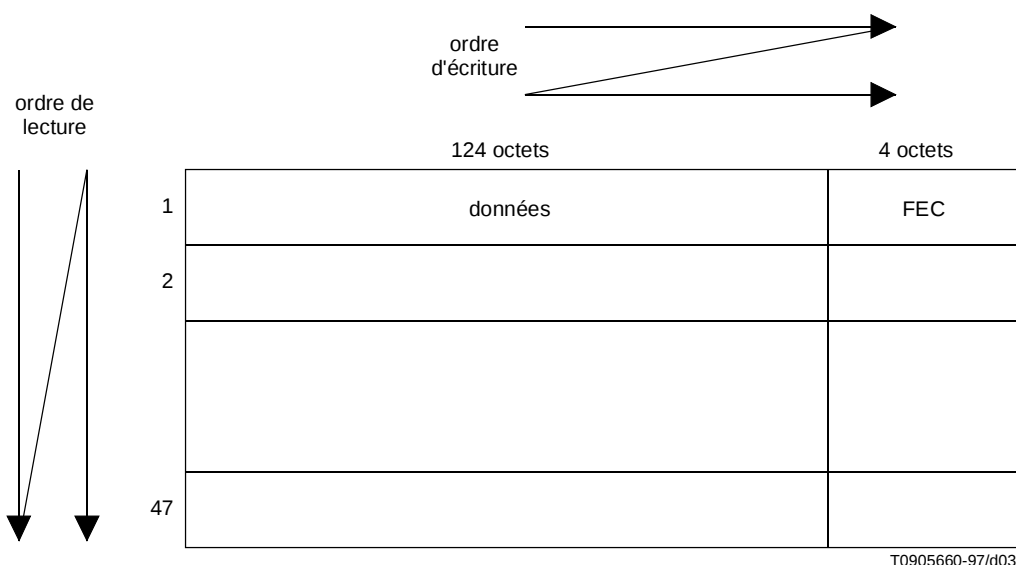


Figure 4/J.131 – Structure et format de la matrice d'entrelacement

L'entrelaceur d'octets est organisé en matrice de 128 colonnes et de 47 lignes. Dans la sous-couche d'émission CS, l'entrelaceur fonctionne comme suit: à l'entrée, les blocs de 128 octets entrants sont mémorisés ligne par ligne (un bloc correspondant à une ligne); en sortie, les octets sont lus colonne par colonne. La matrice contient $128 \times 47 = 6016$ octets, correspondant à 128 charges utiles SAR-PDU. Ces 128 charges utiles forment une CS-PDU.

Lorsque des paquets MPEG-2-TS de 188 octets sont transmis par l'interface MPI, l'entrelaceur contient exactement 31 paquets MPEG-2-TS. Dans le cas de l'émission de paquets MPEG-2-TS à codage RS de 204 octets, le nombre de tels paquets dans l'entrelaceur n'est pas un nombre entier, ce qui n'a aucune incidence sur le traitement.

Les colonnes extraites de l'entrelaceur sont ensuite transmises à la sous-couche SAR, où un en-tête d'unité SAR-PDU leur est systématiquement préfixé;

e) *synchronisation des unités CS-PDU (fonction CS)*

Le bit d'indication CSI est utilisé pour synchroniser la matrice d'entrelacement, c'est-à-dire l'unité CS-PDU. Conformément au 7.5/J.82 [12], le bit d'indication CSI est mis à "1" pour la première charge utile de SAR-PDU de la CS-PDU;

f) *protection du champ de numéro de séquence (fonction SAR)*

Les quatre premiers bits de chaque en-tête d'unité SAR-PDU constituent le champ de numéro de séquence (SN, *sequence number*). Ce champ est protégé par un code CRC de 3 bits selon le calcul décrit au 2.4.2.2/I.363.1 [9]. Le résultat de ce calcul [soit le reste de la division (modulo 2) par le polynôme générateur $x^3 + x + 1$ du produit x^3 multiplié par le contenu du champ SN] est inscrit dans le champ CRC;

g) *protection de l'en-tête de SAR-PDU (fonction SAR)*

Les sept premiers bits de chaque en-tête de SAR-PDU sont protégés par un bit de contrôle de parité paire qui est inscrit dans la position binaire EP de l'en-tête existant de SAR-PDU.

La sous-couche AAL1-SAR transmet les blocs de 48 octets à l'entité VPE.

7.2.2 Traitement du signal dans le récepteur (flux de signaux de c à b dans la Figure 1)

La fonction d'adaptation MAA reçoit les signaux issus du bloc VPE et les transmet au bloc d'interface MPI au moyen d'une couche AAL1 réceptrice. Du point de vue de la pile protocolaire, les signaux sont transportés du point ATM-SAP (point d'accès au service ATM) au point AAL-SAP.

Les fonctions à exécuter sont celles de la sous-couche de segmentation et réassemblage (AAL1-SAR) ainsi que celles de la sous-couche de convergence (AAL1-CS). Le contenu de l'en-tête des unités SAR-PDU est évalué afin de spécifier les fonctions applicables de la sous-couche AAL1-SAR (ou AAL1-CS, selon le cas).

La fonction MAA reçoit de l'entité VPE des blocs de 48 octets de long, correspondant aux charges utiles des cellules. La sous-couche SAR extrait l'en-tête de SAR-PDU (1 octet) et transmet à la sous-couche de convergence réceptrice le bloc de données de 47 octets.

a) *évaluation du champ SNP (champ CRC-3 et bit EP) (fonction SAR)*

Le protocole SAR est décrit au 2.4.2/I.363.1 [9]. Après traitement du champ SNP (protection du numéro de séquence), le champ SC et le bit CSI sont transmis à la sous-couche CS réceptrice ainsi que l'indicateur de statut de contrôle (valide/non valide) du numéro de séquence. L'utilisation du statut de contrôle du numéro de séquence, ainsi que le traitement correspondant, sont décrits en détail au 2.4.2.2/I.363.1 et dans le Tableau 1/I.363.1 [9].

Si l'indicateur de statut de contrôle du numéro de séquence a été mis à la valeur "non valide", une indication de numéro de séquence non valide (SNI) est envoyée à la fonction EMF;

b) *traitement des informations d'utilisateur (fonction CS)*

Conformément au 7.1/J.82 [12], la longueur des unités de données de service AAL (AAL-SDU) est de 1 octet et le paramètre de statut est utilisé. Comme indiqué dans la Recommandation I.363.1 [9], le paramètre de statut possède deux valeurs: "valide" et "non valide". La valeur "non valide" est utilisée si des erreurs ont été détectées et n'ont pas été corrigées [pour l'utilisation de ce paramètre, voir la description en e)];

c) *traitement des cellules perdues et insérées à tort (fonction CS)*

La détection des événements de cellules perdues ou insérées à tort est effectuée au moyen de la valeur du compteur de séquence (SC) transmise par la sous-couche SAR réceptrice. Le traitement dans la sous-couche de convergence pour l'opération de comptage de séquence est décrit en détail au 2.5.2.1.2/I.363.1 [9].

Dans la sous-couche AAL1-CS réceptrice, le traitement est le suivant: la valeur SC est traitée pour détecter les pertes de cellule. En cas de détection de perte de cellule, 47 octets fictifs sont insérés dans le flux de signaux afin de conserver l'intégrité du nombre d'éléments binaires. Les cellules insérées à tort détectées sont simplement rejetées.

Les événements de cellules perdues et insérées à tort (LMC, *lost and misinserted cells*) sont transmis à la fonction EMF;

d) *traitement de la relation de synchronisation (fonction CS)*

La fonction de synchronisation de bout en bout est remplie par la méthode de l'horloge adaptative, décrite au 2.5.2.2.2/I.363.1 [9]. Une brève description de cette méthode est donnée dans l'Appendice I. Il convient de noter que la méthode de l'horloge adaptative ne nécessite aucune exploitation d'horloge externe;

e) *correction des erreurs sur les bits et des cellules perdues (fonction CS)*

Dans la sous-couche AAL1-CS réceptrice, le mécanisme contenu dans l'entrelaceur est l'inverse de celui de l'entrelaceur émetteur, c'est-à-dire que l'ordre d'écriture est vertical et l'ordre de lecture horizontal. Les informations sont enregistrées dans l'entrelaceur récepteur colonne par colonne. Dans le cas de l'insertion d'octets de bourrage, une indication est fournie pour permettre l'utilisation du mode d'effacement des codes RS. Une fois que l'ensemble de la matrice d'entrelacement a été inscrit, il est lu bloc par bloc pour envoi au décodeur RS, où les erreurs et effacements sont corrigés.

Les possibilités de correction sont d'un maximum de 4 pertes de cellule dans un groupe de 128 cellules et d'un maximum de 2 octets erronés dans un bloc de 128 octets, ce qui garantit une quasi-absence d'erreur dans le flux MPEG-2-TS reçu dans les conditions de transmission normales.

Si le décodeur RS n'est pas en mesure de corriger les erreurs, l'indicateur de statut du point AAL-SAP doit être utilisé (voir 7.1/J.82 [12]) afin de signaler cette erreur. Cet indicateur est transmis au bloc fonctionnel d'interface MPI ainsi qu'à la fonction EMF.

7.3 Entité de conduit virtuel (VPE)

Parmi toutes les fonctions mentionnées dans la Recommandation I.732 [11] pour ce bloc fonctionnel, seul l'établissement du conduit virtuel est assuré. Cette fonction ne concerne que le flux de signaux du point c au point d dans la Figure 1. L'en-tête de cellule ATM qui contient l'identificateur de conduit virtuel (VPI, *virtual path identifier*) est organisé comme indiqué dans la Figure 5.

8	7	6	5	4	3	2	1	bit octet
contrôle de flux générique (GFC, <i>generic flow control</i>)				identificateur de conduit virtuel (VPI)				1
identificateur de conduit virtuel (VPI)				identificateur de voie virtuelle (VCI)				2
identificateur de voie virtuelle (VCI, <i>virtual channel identifier</i>)								3
identificateur de voie virtuelle (VCI)				champ de type de capacité utile (PT, <i>payload type</i>)			CLP	4
contrôle d'erreur sur l'en-tête (HEC, <i>header error control</i>)								5

Figure 5/J.131 – Structure d'un en-tête de cellule ATM

7.3.1 Traitement du signal dans l'émetteur (flux de signaux de c à d dans la Figure 1)

Etablissement d'un conduit virtuel

La valeur d'identificateur VPI est traitée conformément aux valeurs assignées. Dans la mesure où aucun bloc associé à un circuit virtuel n'est mis en œuvre dans l'adaptateur de réseau, l'établissement d'une voie virtuelle est également mis en œuvre dans ce bloc jusqu'à la valeur fixe 0020h. La valeur d'identificateur VPI 00h est interdite. Toute autre valeur peut être utilisée. Il est cependant suggéré d'utiliser les valeurs VPI énumérées dans le Tableau 2.

Tableau 2/J.131 – Valeurs par défaut pour l'établissement de l'identificateur VPI

Nombre de flux MPEG-2-TS à transporter simultanément	Numéro de flux MPEG-2-TS	Valeur VPI
1	MPEG-2-TS n° 1	11h
2	MPEG-2-TS n° 1 MPEG-2-TS n° 2	11h 12h
3	MPEG-2-TS n° 1 MPEG-2-TS n° 2 MPEG-2-TS n° 3	11h 12h 13h
4	MPEG-2-TS n° 1 MPEG-2-TS n° 2 MPEG-2-TS n° 3 MPEG-2-TS n° 4	11h 12h 13h 14h
5	MPEG-2-TS n° 1 ... MPEG-2-TS n° 4 MPEG-2-TS n° 5	11h ... 14h 15h
6	MPEG-2-TS n° 1 ... MPEG-2-TS n° 5 MPEG-2-TS n° 6	11h ... 15h 16h
7	MPEG-2-TS n° 1 ... MPEG-2-TS n° 6 MPEG-2-TS n° 7	11h ... 16h 17h
8	MPEG-2-TS n° 1 ... MPEG-2-TS n° 7 MPEG-2-TS n° 8	11h ... 17h 18h

Les valeurs d'identificateur VPI sont modifiables par la fonction EMF. Les valeurs par défaut utilisées sont conformes au Tableau 2 ci-dessus.

7.3.2 Traitement du signal dans le récepteur (flux de signaux de d à c dans la Figure 1)

Aucune fonction d'entité VPE n'est mise en œuvre dans ce sens.

7.4 Entité de multiplexage de conduit virtuel (VPME)

Ce bloc fonctionnel est chargé de l'adaptation entre une structure de cellule ATM et une structure de conduit de transmission PDH. Le partitionnement de l'entité VPME en blocs fonctionnels comme décrit ci-dessous est conforme à la Recommandation I.732 [11]. L'organisation de l'en-tête de cellule ATM, dont le contenu est partiellement établi dans ce bloc fonctionnel, est représentée sur la Figure 5.

Pour éviter que des alarmes se propagent et que des dérangements soient signalés au cours de l'établissement du conduit, la fonction d'entité VPME doit avoir la capacité d'activer ou de désactiver la déclaration de cause de dérangement. L'entité VPME doit être soit surveillée (MON) soit non surveillée (NMON). L'état MON ou NMON est indiqué à l'entité VPME par le gestionnaire d'équipement, au moyen de la fonction EMF. L'état de l'entité VPME et des blocs PPT et PPI associés doit être identique.

7.4.1 Traitement du signal dans l'émetteur (flux de signaux de d à e dans la Figure 1)

a) *multiplexage de conduits virtuels*

Cette fonction permet à des flux individuels de cellules d'être combinés logiquement en un seul flux de cellules, conformément aux valeurs d'identification VPI;

b) *protection de congestion*

Cette fonction n'est pas utilisée dans cet équipement. Le bit de priorité à la perte de cellule (CLP, *cell loss priority*) doit être mis à "0" (correspondant à une priorité élevée des cellules, dans la terminologie du mode ATM).

GFC: cette fonction n'est pas utilisée dans cet équipement. Le champ GFC doit être mis à la valeur "0000" (correspondant à un équipement non contrôlé, dans la terminologie du mode ATM);

c) *champ PT*

Cette fonction n'est pas utilisée dans cet équipement. Les trois bits du champ PT doivent être mis à "000";

d) *découplage du débit de cellules*

Des cellules vides sont insérées dans le flux cellulaire afin d'adapter celui-ci au débit de la capacité utile dans le conduit de transmission PDH (c'est-à-dire au débit utile du conduit PDH) conformément à la Recommandation I.432 [10]. Le format des cellules vides doit être conforme à la Recommandation I.432 [10] et est décrit dans la Figure 6;

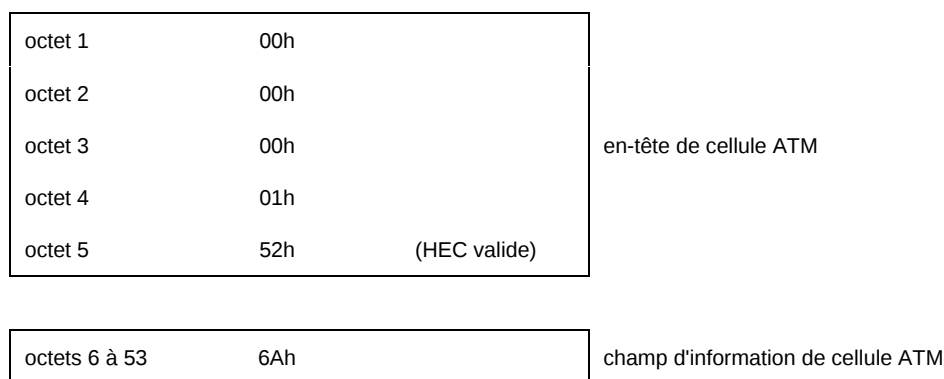


Figure 6/J.131 – Format de cellule vide

e) *traitement du champ HEC*

La valeur de contrôle HEC est calculée pour chaque cellule et insérée dans le champ HEC. La méthode de calcul de la valeur de contrôle HEC doit être conforme à la Recommandation I.432 [10]. Fondamentalement, le champ HEC est le reste de la division (modulo 2) par le polynôme générateur $x^8 + x^2 + x + 1$ du produit x^8 multiplié par le contenu de l'en-tête à l'exclusion du champ HEC, auquel la valeur 55h est ajoutée;

f) *embrouillage*

Le champ d'information de chaque cellule est embrouillé par un embrouilleur autosynchroniseur de formule $x^{43} + 1$, dont le fonctionnement doit être conforme à la Recommandation I.432 [10];

g) *mappage du flux de cellules*

Le flux de cellules doit être inséré dans la capacité utile du conduit de transmission à hiérarchie PDH, lequel doit être conforme, dans toute la mesure possible, à la Recommandation G.804 [4]. Le mappage dans un flux à 44 736 kbit/s doit être effectué sur la base du contrôle HEC, comme décrit au 7.3/G.804 [4]. Les limites des cellules sont alignées sur celles des octets du conduit de transmission si une structure d'octet est prise en compte.

7.4.2 Traitement du signal dans le récepteur (flux de signaux de e à d dans la Figure 1)

a) *extraction du flux de cellules*

Le flux de cellules doit être extrait de la charge utile du conduit de transmission PDH, conformément, dans toute la mesure possible, à la Recommandation G.804 [4]. L'extraction de cellules à partir du flux de cellules à 44 736 kbit/s doit tenir compte du système d'insertion sur la base du contrôle HEC mentionné au 7.4.1.g). Les limites des cellules sont alignées sur celles des octets du conduit de transmission si une structure d'octet est prise en compte;

b) *cadrage des cellules*

Le cadrage des cellules est effectué sur le flux de cellules continu qui est extrait des trames du conduit de transmission. L'algorithme de cadrage des cellules doit être conforme à la Recommandation I.432 [10]. Fondamentalement, il utilise la corrélation entre les bits d'en-tête à protéger (32 bits) et les bits de contrôle correspondants (8 bits) qui sont introduits dans l'en-tête par le contrôle HEC. Le cadrage des cellules est considéré comme perdu, provoquant un défaut LCD après 7 HEC consécutivement incorrects. Le cadrage des cellules est considéré comme récupéré après 6 contrôles HEC consécutivement corrects. Si la fonction est dans l'état MON, le défaut LCD est reporté à la fonction EMF;

c) *désembrouillage*

Le champ d'information de chaque cellule est désembrouillé par un polynôme embrouilleur autosynchroniseur, de formule $x^{43} + 1$. Le fonctionnement du désembrouilleur doit être conforme à la Recommandation G.804 [4];

d) *traitement du contrôle HEC*

La vérification et la correction par contrôle HEC sont fondées sur les méthodes décrites dans la Recommandation I.432 [10]. Le mode de correction HEC peut être activé/désactivé par la fonction EMF. Dans le cas de cellules dont on a déterminé qu'elles avaient un motif de contrôle HEC non valide et irrécupérable, deux options sont offertes. L'on peut soit rejeter les cellules non valides (conformément à la Recommandation I.432 [10]) soit ne pas les ignorer (ce qui n'est pas conforme à la Recommandation I.432 [10]). L'option voulue est choisie par la fonction EMF. L'Appendice II donne de plus amples informations;

e) *découplage du débit de cellules*

Les cellules vides sont extraites du flux de cellules. Elles sont identifiées par le motif normalisé de l'en-tête de cellule;

f) *identification de champ PT*

Cette fonction n'est pas mise en œuvre. Les bits correspondants sont ignorés;

g) *vérification d'en-tête de cellule*

L'adaptateur de réseau récepteur doit vérifier que les quatre premiers octets de l'en-tête de cellule ATM sont reconnaissables comme formant un motif d'en-tête valide. Les motifs d'en-tête non valides (p = valeur quelconque) sont indiqués dans la Figure 7.

GFC	VPI	VCI	PT	CLP
pppp	0000 0000	0000 0000 0000 0000	ppp	1

Figure 7/J.131 – Motif d'en-tête non valide

Les cellules vides sont ignorées;

h) *contrôle GFC*

Cette fonction n'est pas mise en œuvre. Les bits correspondants du champ GFC sont ignorés;

i) *vérification d'identificateur VPI*

L'adaptateur de réseau en réception doit vérifier que le VPI de la cellule reçue est valide. S'il détermine qu'il est non valide (c'est-à-dire hors série ou inattribué – voir 7.3.1, point intitulé "Etablissement du conduit virtuel"), la cellule doit être ignorée;

j) *contrôle de congestion*

Cette fonction n'est pas mise en œuvre. Le bit de priorité correspondant n'est pas pris en compte;

k) *démultiplexage de conduits virtuels*

Cette fonction active le flux des cellules qui doivent être extraites logiquement pour former des flux individuels de données, en fonction de leur valeur de conduit virtuel.

7.5 Terminaison de chemin des couches conduits PDH (Pqs_TT)

Sur la base des débits hiérarchiques de 1544 kbit/s, 2048 kbit/s, 6312 kbit/s, 34 368 kbit/s, 44 736 kbit/s et 139 264 kbit/s, le Tableau 3 donne les références aux Recommandations et aux informations relatives à la terminaison de conduits PDH.

Tableau 3/J.131 – Références pour les fonctions Pqs_TT

Débit	Nom de la fonction	Structure de trame Recommandation	Fonctions atomiques
2 Mbit/s	P12s_TT	G.704	voir [17]
34 Mbit/s	P31s_TT	G.832	voir [17]
140 Mbit/s	P4s_TT	G.832	voir [17]
1,5 Mbit/s	P11s_TT	G.704	pour complément d'étude
6 Mbit/s	P21s_TT	G.704	pour complément d'étude
45 Mbit/s	P32s_TT	G.704	pour complément d'étude

7.6 Adaptation des couches sections physiques PDH aux couches conduits PDH (Eq/Pqs_A)

Sur la base des débits hiérarchiques de 1544 kbit/s, 2048 kbit/s, 6312 kbit/s, 34 368 kbit/s, 44 736 kbit/s et 139 264 kbit/s, le Tableau 4 donne les références aux Recommandations et aux informations relatives aux couches sections physiques PDH.

Tableau 4/J.131 – Références pour les fonctions Eq/Pqs_A

Débit	Nom de fonction	Structure de trame Recommandation	Fonctions atomiques
2 Mbit/s	E12/P12s_A	G.704	Annexe D/G.783
34 Mbit/s	E31/P31s_A	G.832	voir [16]
140 Mbit/s	E4/P4s_A	G.832	voir [16]
1,5 Mbit/s	E11/P11s_A	G.704	Annexe D/G.783
6 Mbit/s	E21/P21s_A	G.704	pour complément d'étude
45 Mbit/s	E32/P32s_A	G.704	pour complément d'étude

7.7 Terminaison de chemin des couches sections physiques PDH (Eq_TT)

Sur la base des débits binaires hiérarchiques de 1544 kbit/s, 2048 kbit/s, 6312 kbit/s, 34 368 kbit/s, 44 736 kbit/s et 139 264 kbit/s, le Tableau 5 donne les références aux Recommandations et aux informations relatives à la terminaison de chemin des couches sections physiques PDH.

Tableau 5/J.131 – Références pour les fonctions Eq_TT

Débit	Nom de fonction	Structure de trame Recommandation	Fonctions atomiques
2 Mbit/s	E12_TT	G.703	Annexe D/G.783
34 Mbit/s	E31_TT	G.703	Annexe D/G.783
140 Mbit/s	E4_TT	G.703	Annexe D/G.783
1,5 Mbit/s	E11_TT	G.703	Annexe D/G.783
6 Mbit/s	E21_TT	G.703	Annexe D/G.783
45 Mbit/s	E32_TT	G.703 (Note)	Annexe D/G.783
NOTE – De plus amples informations sont données dans [20].			

7.8 Fonction de gestion des équipements (EMF)

7.8.1 Aperçu général de la fonction EMF

La fonction EMF permet à un gestionnaire externe de gérer l'élément de réseau (NE, *network element*). Elle entre en interaction avec les autres fonctions de base en échangeant des informations de part et d'autre des points de référence de gestion (points MP, *management point*). La fonction EMF contient un certain nombre de filtres qui offrent un mécanisme de réduction des informations reçues par les points de référence MP.

L'interface entre le traitement effectué par les fonctions de base et la fonction de gestion de l'équipement est représentée par le trait discontinu de la Figure 8, qui correspond aux points de référence MP. Pour la surveillance de la performance, les signaux traversant cette interface sont les nombres de blocs erronés locaux (distants) (N_EBC, F_EBC) et les secondes défectueuses locales (distantes) (N_DS, F_DS). Pour la gestion des dérangements, les signaux traversant cette interface sont les causes de dérangement.

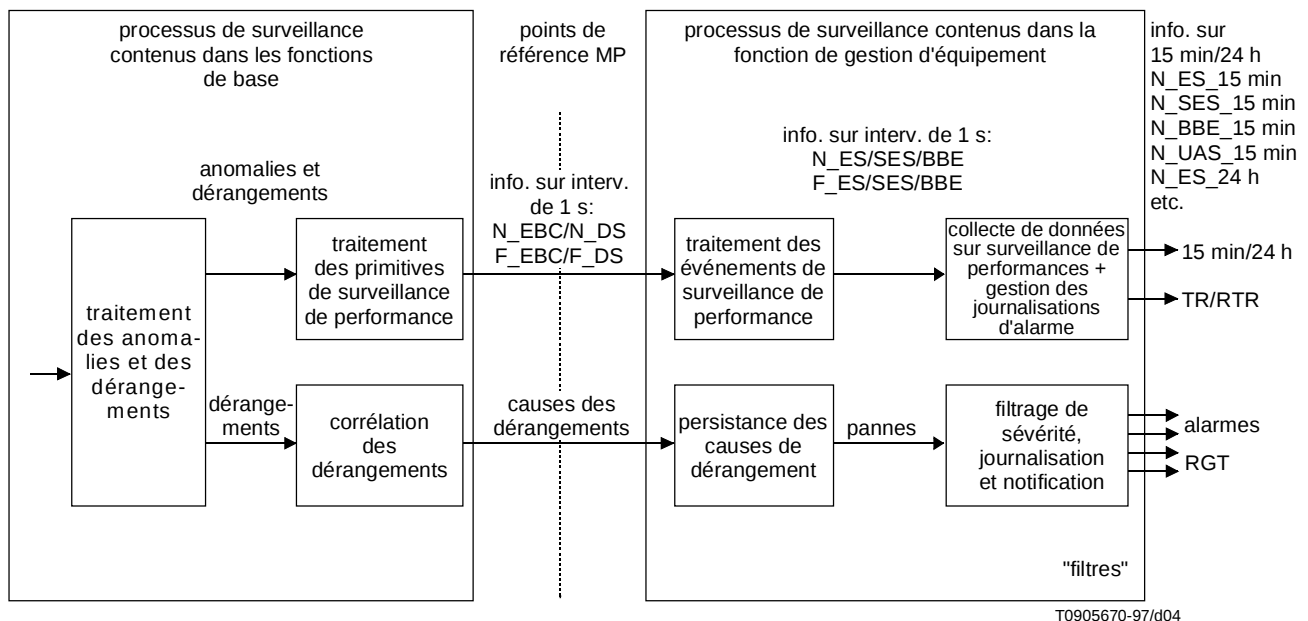


Figure 8/J.131 – Processus de surveillance dans le cadre de la fonction de gestion d'équipement

Les fonctions de filtrage constituent un mécanisme de réduction des données informations relatives aux primitives de surveillance des défauts et de la performance, présentées aux points de référence MP. Deux types de techniques peuvent être distingués :

- le filtre de persistance d'une cause de dérangement effectue un contrôle de persistance relatif aux causes de dérangement qui sont signalées de part et d'autre des points de référence MP. En plus des pannes de transmission énumérées dans le Tableau 6, les pannes de matériel assorties d'interruption du transfert des signaux sont également envoyées à l'entrée du filtre de cause de dérangement en vue d'un traitement complémentaire;
- le traitement des événements de surveillance de la performance gère les informations issues de la fenêtre sur l'intervalle d'une seconde et notifiées par l'intermédiaire des points de référence MP afin de calculer les secondes erronées et les secondes gravement erronées, ainsi que les erreurs résiduelles sur les blocs (voir la Recommandation G.826 [5]).

Horodatage

Les événements, les comptes rendus de performance et les journaux contenant des décomptes d'événements nécessitant un horodatage doivent être horodatés à la seconde près. Le temps doit être indiqué par l'horloge en temps réel local de l'élément de réseau. La précision requise et les détails précis de l'horodatage des événements/rapports en base UTC feront l'objet d'un complément d'étude (on envisage une valeur maximale comprise entre 1 et 10 s). Le départ des décomptes de 15 min et de 24 h doit être précis à ± 10 s près par rapport à l'horloge de l'élément de réseau.

Tableau 6/J.131 – Liste de fautes associées aux fonctions de base

Fonctions de base	Fautes
Pqs_TT, Eq_TT, Eq/Pqs_A	voir G.783 [3] ou ETS 300 417-2-1 [16] ou ETS 300 417-5-1 [17]
VPME	LCD
VPE	
MAA	STATUS SNI LMC
MPI	LOS TSLE_I TSLE_O

7.8.2 Configuration

Le flux d'informations passant par les points de référence MP, issu des données de configuration et de l'établissement, est décrit dans le Tableau 7. Les informations énumérées dans la colonne "Set" correspondent aux données de configuration et de l'établissement qui sont transmises de la fonction EMF aux autres fonctions de base. Les informations énumérées dans la colonne "Get" correspondent aux états construits en réponse aux demandes issues de la fonction EMF concernant de telles informations.

Tableau 7/J.131 – Flux d'informations de commande et de configuration passant par les points MP

	Get	Set
Pqs_TT, Eq_TT, Eq/Pqs_A	voir G.783 [3] ou ETS 300 417-2-1 [16] ou ETS 300 417-5-1 [17]	voir G.783 [3] ou ETS 300 417-2-1 [16] ou ETS 300 417-5-1 [17]
VPME	cellule rejetée: activé ou désactivé mode de correction par contrôle HEC: activé ou désactivé valeur VPI	état de supervision: MON ou NMON (Note 1) cellule rejetée: activé ou désactivé mode de correction par contrôle HEC: activé ou désactivé
VPE		état de supervision: MON ou NMON (Note 2) valeur VPI
MAA		état de supervision: MON ou NMON (Note 2)
MPI	état de supervision: MON ou NMON nombre de paquets par seconde option pour système A (système européen): FORMAT: paquet de 188 ou 204 octets avec 16 octets de bourrage (Note 3)	état de supervision: MON ou NMON (Note 2) option pour système A (système européen): FORMAT: paquet de 188 ou 204 octets avec 16 octets de bourrage (Note 3)
NOTE 1 – La fonction de terminaison Eq_TT et les fonctions associées Pqs_TT et VPME sont toujours dans le même état de supervision. NOTE 2 – Pour une interface MPEG donnée, la fonction d'interface MPI et les fonctions associées MAA et VPE sont dans le même état. NOTE 3 – Ce statut ne concerne que la sélection du format de transmission (188 ou 204 octets avec 16 octets de bourrage) à utiliser à une interface SSI ou SPI de sortie pour l'acheminement de paquets MPEG-2-TS.		

7.8.3 Gestion des fautes (maintenance)

7.8.3.1 Filtre de persistance des causes de dérangement

La fonction de gestion des équipements, contenus dans l'élément de réseau, applique aux causes de dérangement un contrôle de persistance avant de déclarer qu'une faute est à l'origine d'une panne. Une faute de transmission doit être déclarée si la cause du dérangement persiste pendant une durée de $2,5 \pm 0,5$ s. La panne doit disparaître si la cause du dérangement est absente au cours d'une durée de $10 \pm 0,5$ s. Les pannes de transmission associées aux fonctions de base sont énumérées dans le Tableau 6.

7.8.3.1.1 Gestion des journaux d'alarme

La gestion des journaux d'alarme se rapporte à l'enregistrement de celle-ci. Les données chronologiques doivent être mémorisées dans les registres de l'élément de réseau. Chaque registre contient tous les paramètres d'un message d'alarme. Les registres doivent être lisibles sur demande ou périodiquement. L'opérateur peut définir le mode de fonctionnement des registres, comme le débordement ou l'arrêt en fin de capacité. L'opérateur peut également vider les registres ou arrêter l'enregistrement à tout moment.

NOTE – Le débordement consiste à supprimer le premier enregistrement pour en permettre un autre lorsqu'un registre est plein. Le vidage consiste à supprimer tous les enregistrements.

7.8.4 Gestion de la performance

La gestion de la performance se compose des processus d'événement de surveillance de performance, des processus de collecte et de journalisation de données, ainsi que des fonctions de fixation des seuils et de notification. La surveillance (ou supervision) de la performance se compose des trois premiers éléments susmentionnés.

Dans le cadre de la surveillance de la performance, l'on fait appel aux qualificatifs "local" et "distant" pour désigner des informations de surveillance de performance associées aux deux sens du transport, dans le cas d'un conduit de transmission bidirectionnel. Pour un cheminement de A à Z:

- au nœud A, l'information locale représente la performance du chemin unidirectionnel de Z à A, alors que l'information distante représente la performance du chemin unidirectionnel de A à Z;
- au nœud Z, l'information locale représente la performance du chemin unidirectionnel de A à Z, alors que l'information distante représente la performance du chemin unidirectionnel de Z à A.

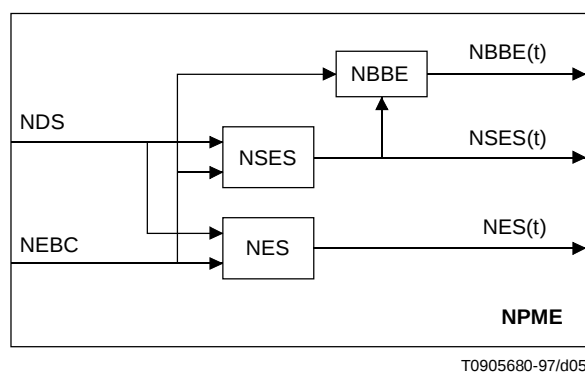
Aux deux extrémités du chemin (A ou Z), la combinaison des informations locales et distantes représente la performance des deux sens du chemin.

7.8.4.1 Processus d'événement de surveillance de performance

Le processus d'événement de surveillance de performance effectue le traitement des informations provenant du traitement des primitives de surveillance de performance (fonctions de base). Il produit les primitives de performance (EBC et DS) permettant de calculer les événements de performance (secondes erronées, secondes gravement erronées et erreurs résiduelles sur les blocs).

Fonction d'événement local de surveillance de performance (NPME, near-end performance monitoring event)

La Figure 9 présente les processus et leur interconnexion dans le cadre de la fonction d'événement local de surveillance de performance (NPME). Cette fonction traite les informations issues des blocs fonctionnels PPT et MPI.



T0905680-97/d05

Figure 9/J.131 – Fonction d'événement local de surveillance de performance (NPME)

Une seconde locale erronée (NES, *near-end errored second*) doit être produite si la seconde locale de dérangement (NDS) est activée ou si le décompte local de blocs erronés (NEBC, *near-end errored block count*) est supérieur ou égal à 1: $NES(t) \leftarrow (NDS = \text{vrai}) \text{ ou } (NEBC \geq 1)$.

Une seconde locale gravement erronée (NSES, *near-end severely errored second*) doit être produite si la seconde locale de dérangement (NDS, *near-end defect second*) est activée ou si le décompte local de blocs erronés (NEBC) est supérieur ou égal à 30% des blocs pendant une période de 1 s : $NSES(t) \leftarrow (NDS = \text{vrai}) \text{ ou } (NEBC \geq "30\% \text{ des blocs dans une période de 1 s}"))$.

Le nombre d'erreurs locales résiduelles sur les blocs (NBBE, *near-end background block errors*) au cours d'une période de 1 s doit être égal au décompte local de blocs erronés (NEBC) si cette seconde n'est pas une seconde locale gravement erronée (NSES). Sinon (lorsque la seconde NSES est activée), le nombre NBBE doit être égal à zéro. $NBBE(t) \leftarrow NEBC$ (NSES = faux) ou 0 (NSES = vrai).

Fonction d'événement distant de surveillance de performance (FPME, far-end performance monitoring event)

La Figure 10 présente les processus et leur interconnexion dans le cadre de la fonction d'événement distant de surveillance de performance (FPME). Cette fonction traite les informations issues des blocs fonctionnels PPT en cas de transmission dans les deux sens.

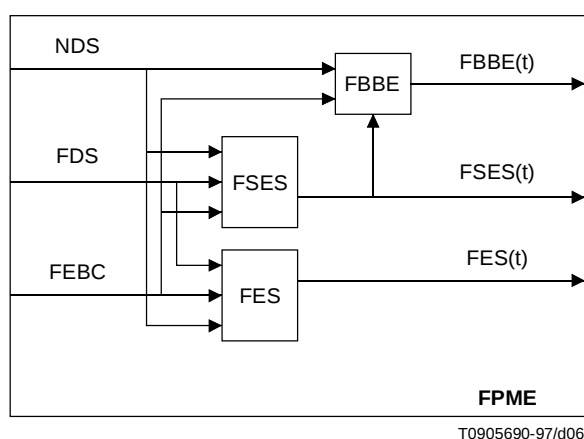


Figure 10/J.131 – Fonction d'événement distant de surveillance de performance (FPME)

Une seconde distante erronée (FES, *far-end errored second*) doit être produite si la seconde distante de dérangement (FDS, *far-end defect second*) est activée ou si le décompte distant de blocs erronés (FEBC, *far-end errored block count*) est supérieur ou égal à 1 et si cette seconde n'est pas une seconde distante de dérangement (NDS): $FES(t) \leftarrow (NDS = \text{faux}) \text{ et } [(FDS = \text{vrai}) \text{ ou } (FEBC \geq 1)]$.

Une seconde distante gravement erronée (FSES, *far-end severely errored second*) doit être produite si la seconde distante de dérangement (FDS) est activée ou si le décompte distant de blocs erronés (FEBC) est supérieur ou égal à 30% des blocs pendant une période de 1 s et si cette seconde n'est pas une seconde distante de dérangement (NDS): $FSES(t) \leftarrow (NDS = \text{faux}) \text{ et } [(FDS = \text{vrai}) \text{ ou } (FEBC \geq "30\% \text{ des blocs au cours d'une période de 1 s}"))]$.

Le nombre d'erreurs distantes résiduelles sur les blocs (FBBE, *far-end background block errors*) au cours d'une période de 1 s doit être égal au décompte distant de blocs erronés (FEBC) si cette seconde n'est ni une seconde distante gravement erronée (FSES) ni une seconde locale de dérangement (NDS). Sinon, le nombre FBBE doit être égal à zéro.

$FBBE(t) \leftarrow FEBC$ (FSES = faux et NDS = faux) ou 0 (FSES = vrai ou NDS = vrai).

7.8.4.2 Collecte de données de performance

La collecte de données de performance se rapporte au comptage des événements associés à chacun des événements BBE, ES, SES définis dans la Recommandation G.826 [5] et à tout paramètre de performance supplémentaire défini dans la présente Recommandation. La collecte spécifiée dans la Recommandation M.2120 [14] est fondée sur des données indépendantes pour chaque sens de transport: elle sera désignée ci-après par le terme *collecte de données de*

performance aux fins de la maintenance. Ce type de collecte compte les événements dans des intervalles fixes de 15 min et de 24 h. Le comptage est arrêté pendant les périodes d'indisponibilité. Ces compteurs fonctionnent comme suit.

Compteurs de 15 min

Les événements de performance (comme les SES) sont décomptés par un compteur d'événements. Ces compteurs sont désignés par le terme *registres actuels*. A l'expiration de la période de 15 min, le contenu des registres actuels est transféré dans le premier des registres récents, avec un marqueur temporel identifiant la période de 15 min (y compris le jour), après quoi le registre actuel est réinitialisé (voir la Note). Il doit être possible de ne pas transférer le contenu d'un registre actuel vers un registre récent si ce contenu est nul.

NOTE – Il y a lieu de prévoir la possibilité de s'assurer du bon fonctionnement du processus de notification en l'absence de rapports.

Il doit être possible de réinitialiser un certain registre actuel au moyen d'une commande externe.

Tout registre dont le contenu est suspect doit être affecté du "drapeau d'intervalle suspect" indiqué dans la Recommandation Q.822 [15]. Ce drapeau doit être activé indépendamment pour les décomptes distants et locaux. La Recommandation Q.822 [15] donne des exemples de conditions d'activation de ce drapeau.

Compteurs de 24 h

Les événements de performance (comme les SES) sont décomptés par un compteur d'événements indépendant des compteurs de 15 min. Ces compteurs sont désignés par le terme *registres actuels*. Il a été convenu qu'il appartenait à la mise en œuvre de l'élément de réseau de mettre à jour les décomptes d'enregistrement. Il n'est pas nécessaire que cette mise à jour soit effectuée seconde par seconde. A l'issue de la période de 24 h, le contenu des registres actuels est transféré dans des registres récents, avec un marqueur temporel identifiant la période de 24 h (y compris le jour), après quoi le registre actuel est réinitialisé. Il doit être possible de réinitialiser un certain registre actuel au moyen d'une commande externe.

Tout registre dont le contenu est suspect doit être affecté du "drapeau d'intervalle suspect" indiqué dans la Recommandation Q.822 [15]. Ce drapeau doit être activé indépendamment pour les décomptes distants et locaux. La Recommandation Q.822 [15] donne des exemples de conditions d'activation de ce drapeau.

7.8.4.2.1 Collecte de données de performance en période d'indisponibilité

L'ouverture et la fermeture de la période d'indisponibilité sont définies dans l'Annexe A/G.826 [5] ainsi que dans la Recommandation M.2120 [14]. Une période d'indisponibilité commence dès l'apparition de dix SES consécutives. Ces dix secondes font partie de la durée d'indisponibilité. Une période de disponibilité commence dès l'apparition de dix secondes consécutives autres que non-SES. Ces dix secondes font partie de la durée d'indisponibilité. Le comptage des événements de surveillance de performance pour les secondes ES, SES et BBE doit être inhibé pendant la durée d'indisponibilité.

7.8.4.3 Collecte des données de disponibilité

Lorsqu'une période d'indisponibilité apparaît, le début et la fin de cette période doivent être mémorisés dans un journal contenu dans l'élément de réseau et donc être horodatés. Il y a lieu que l'élément de réseau soit en mesure de mémoriser ces données pendant au moins 6 périodes d'indisponibilité.

7.8.4.4 Journalisation des données de surveillance de performance

Les données chronologiques de performance sont nécessaires pour évaluer la performance récente des systèmes de transmission. De telles informations peuvent être utilisées pour subdiviser les dérangements par section et pour localiser l'origine des erreurs intermittentes. Les données chronologiques, sous la forme de décomptes d'événements de surveillance de performance, peuvent être mémorisées dans des registres contenus dans l'élément de réseau ou dans des dispositifs de médiation associés à l'élément de réseau. Pour des applications spécifiques, par exemple lorsque seules des alarmes relatives à la qualité de service sont utilisées, il est possible de ne pas mémoriser ces données. Tous les registres chronologiques doivent être horodatés et fonctionnent comme suit (voir la Figure 11).

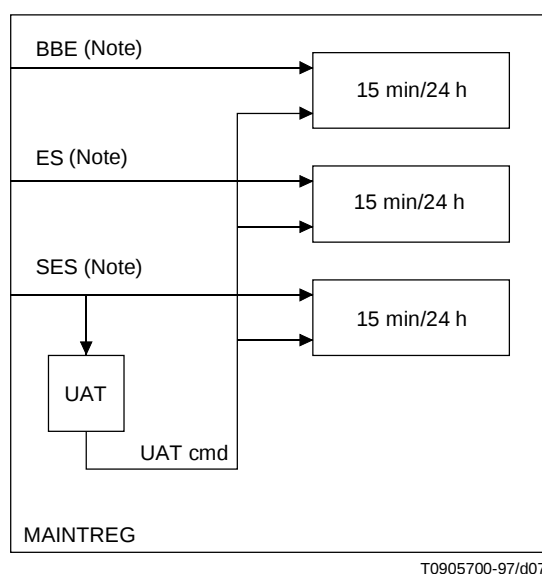
Registres de 15 min

La chronologie de la surveillance sur 15 min est contenue dans une pile de 16 registres par événement surveillé. Ces registres sont désignés par le terme *registres récents*. Toutes les 15 min, le contenu des registres actuels est transféré dans le premier des registres récents. Lorsque tous les registres de 15 min ont été utilisés, les informations les plus anciennes sont ignorées.

Registres de 24 h

La chronologie de la surveillance pendant 24 h est contenue dans un seul registre par événement surveillé. Ce registre est désigné par le terme *registre récent*. Toutes les 24 h, le contenu des registres actuels est transféré dans le registre récent.

NOTE – Cela implique que toutes les données sur 24 h sont ignorées après 24 h.



NOTE – La détermination de la durée de disponibilité (d'indisponibilité) introduit (fonctionnellement) un retard de 10 s qu'il y a lieu de prendre en considération lors du comptage des BBE, ES et SES.

Figure 11/J.131 – Collecte et journalisation des données de surveillance de performance aux fins de la maintenance

7.8.4.5 Compte rendu des données de performance

Les données de performance mémorisées dans l'élément de réseau peuvent être collectées par l'opérateur pour analyse sans altération du contenu du registre.

Appendice I

Mécanismes de la méthode de l'horloge adaptative

La méthode de l'horloge adaptative est un procédé général de récupération de la fréquence de l'horloge d'émission. Le réseau ne transporte pas d'informations temporelles issues de l'horloge émission. Cette méthode est fondée sur le fait que la quantité de données transmises est fonction de la fréquence d'émission. Ces renseignements peuvent être utilisés dans le récepteur pour régénérer la fréquence de l'horloge émission.

La méthode de l'horloge adaptative est mise en œuvre dans la couche AAL réception. Cette mise en œuvre n'est pas normalisée. Une méthode permettant de mesurer la quantité de données consiste à utiliser le niveau de remplissage de la mémoire-tampon contenant les données d'utilisateur de la couche AAL. Les grandes lignes de cette méthode sont décrites ci-dessous, sans préjuger d'autres méthodes à horloge adaptative.

Le récepteur enregistre les données reçues dans une mémoire-tampon puis en effectue la lecture au moyen d'une horloge activée localement. Le niveau de remplissage de la mémoire-tampon dépend donc de la fréquence de la source et il est utilisé pour contrôler la fréquence de l'horloge locale. Les opérations sont les suivantes: le niveau de remplissage de la mémoire-tampon est mesuré en continu et la mesure relevée est utilisée pour asservir la boucle à verrouillage de phase générant l'horloge locale. Cette méthode maintient le niveau de remplissage de la mémoire-tampon autour de sa position médiane. Pour éviter un sous-remplissage ou un débordement de la mémoire-tampon, le niveau de remplissage est

encadré par deux limites. Lorsque le niveau descend vers la limite inférieure, cela signifie que la fréquence de l'horloge locale est trop élevée par rapport à celle de la source, de sorte qu'il faut la diminuer; lorsque le niveau de la mémoire-tampon s'approche de la limite supérieure, la fréquence de l'horloge locale est trop basse par rapport à celle de la source, de sorte qu'il faut l'augmenter.

Il est à noter que la compensation de la variation du temps de transfert des cellules est également effectuée par la méthode de l'horloge adaptative. Il n'y a cependant pas de variation de temps de transfert des cellules à prévoir si aucun réseau ATM n'est traversé.

Appendice II

Activation/désactivation des fonctions de contrôle d'erreur sur l'en-tête

Les fonctions de contrôle d'erreur (HEC, *header error control*) des cellules ATM, telles que décrites dans la Recommandation I.432 [10], peuvent corriger des erreurs isolées et détecter presque toutes les erreurs multiples dans l'en-tête. Dans un réseau ATM, si le contrôle HEC détecte des erreurs qu'il ne peut pas corriger, l'ensemble de la cellule est ignoré et sa capacité utile est perdue pour une connexion de bout en bout.

Lorsque la correction d'erreur est appliquée à une liaison, elle peut produire des rafales d'erreurs en cas d'échec de la correction d'erreurs. En présence de rafales d'erreurs, le code de correction d'erreur isolée du HEC n'est pas en mesure de corriger la plupart des erreurs rencontrées. Dans un environnement de rafales d'erreurs, la probabilité d'ignorer des cellules est proportionnelle au taux BER et non pas au carré de celui-ci comme dans un environnement d'erreurs aléatoirement isolées. Bien que les rafales d'erreurs dues à des défaillances de la correction d'erreur aient des longueurs et des fréquences d'apparition différentes selon les différents schémas de FEC, ce comportement s'applique à tous les systèmes de transmission utilisant la FEC.

Pour une probabilité donnée d'erreur sur les bits, la probabilité de rejet de cellule en présence de rafales d'erreurs est donc nettement différente de la probabilité de mise à l'écart de cellule en présence d'erreurs aléatoirement réparties.

Il est donc recommandé de désactiver la fonction de contrôle d'erreur sur l'en-tête lorsque l'on utilise le format de cellules ATM pour transporter un flux MPEG-2-TS dans un réseau PDH avec des systèmes de transmission faisant appel à la FEC (comme les faisceaux hertziens, les satellites). Cela permet d'éviter une dégradation indésirable et inutile de la qualité de bout en bout.

Appendice III

Capacité de transmission de l'adaptateur de réseau

Capacité de transmission de l'adaptateur de réseau pour le flux MPEG-2-TS (ou, le cas échéant, pour le flux MPEG-2-TS à codage RS) aux débits de la hiérarchie numérique spécifiés dans la Recommandation G.702 [1]

Capacité de transmission d'une liaison PDH	Capacité de transmission pour les flux MPEG-2-TS (éventuellement à codage RS) (Note)
1544 kbit/s	1320 kbit/s
2048 kbit/s	1649 kbit/s
6312 kbit/s	5279 kbit/s
34 368 kbit/s	29 140 kbit/s
44 736 kbit/s	37 980 kbit/s
139 264 kbit/s	118 759 kbit/s
NOTE – Selon l'application, ces valeurs peuvent être légèrement réduites.	

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux pour données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information
Série Z	Langages de programmation