



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

I.378

(12/2002)

SÉRIE I: RÉSEAU NUMÉRIQUE À INTÉGRATION DE
SERVICES

Aspects généraux et fonctions globales du réseau –
Fonctions et caractéristiques générales du réseau

**Gestion du trafic et des encombrements dans la
couche d'adaptation ATM de type 2**

Recommandation UIT-T I.378

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE I
RÉSEAU NUMÉRIQUE À INTÉGRATION DE SERVICES

STRUCTURE GÉNÉRALE	
Terminologie	I.110–I.119
Description du RNIS	I.120–I.129
Méthodes générales de modélisation	I.130–I.139
Attributs des réseaux et des services de télécommunication	I.140–I.149
Description générale du mode de transfert asynchrone	I.150–I.199
CAPACITÉS DE SERVICE	
Aperçu général	I.200–I.209
Aspects généraux des services du RNIS	I.210–I.219
Aspects communs des services du RNIS	I.220–I.229
Services supports assurés par un RNIS	I.230–I.239
Téléservices assurés par un RNIS	I.240–I.249
Services complémentaires dans le RNIS	I.250–I.299
ASPECTS GÉNÉRAUX ET FONCTIONS GLOBALES DU RÉSEAU	
Principes fonctionnels du réseau	I.310–I.319
Modèles de référence	I.320–I.329
Numérotage, adressage et acheminement	I.330–I.339
Types de connexion	I.340–I.349
Objectifs de performance	I.350–I.359
Caractéristiques des couches protocolaires	I.360–I.369
Fonctions et caractéristiques générales du réseau	I.370–I.399
INTERFACES UTILISATEUR-RÉSEAU RNIS	
Application des Recommandations de la série I aux interfaces utilisateur-réseau RNIS	I.420–I.429
Recommandations relatives à la couche 1	I.430–I.439
Recommandations relatives à la couche 2	I.440–I.449
Recommandations relatives à la couche 3	I.450–I.459
Multiplexage, adaptation de débit et support d'interfaces existantes	I.460–I.469
Aspects du RNIS affectant les caractéristiques des terminaux	I.470–I.499
INTERFACES ENTRE RÉSEAUX	
PRINCIPES DE MAINTENANCE	
ASPECTS ÉQUIPEMENTS DU RNIS-LB	
Équipements ATM	I.730–I.739
Fonctions de transport	I.740–I.749
Gestion des équipements ATM	I.750–I.759
Aspects multiplexage	I.760–I.769

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

Recommandation UIT-T I.378

Gestion du trafic et des encombrements dans la couche d'adaptation ATM de type 2

Résumé

La présente Recommandation contient la description générale ainsi que les objectifs et procédures de la gestion du trafic et des encombrements dans la couche d'adaptation ATM de type 2. Elle introduit le concept des capacités de transfert AAL de type 2 et définit, pour chacune d'elles, les paramètres de trafic AAL de type 2, la conformité AAL de type 2 et la garantie de QS AAL de type 2. Elle traite aussi du concept de contrat de trafic AAL de type 2.

Source

La Recommandation I.378 de l'UIT-T, élaborée par la Commission d'études 13 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvée le 14 décembre 2002 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

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.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude 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 1 de l'AMNT.

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 2003

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

		Page
1	Domaine d'application	1
2	Références.....	1
	2.1 Références normatives.....	1
	2.2 Références informatives	2
3	Abréviations.....	2
4	Introduction	3
5	Paramètres et descripteurs de trafic AAL de type 2	3
	5.1 Définition.....	3
	5.2 Conditions imposées aux paramètres et aux descripteurs de trafic AAL de type 2	3
	5.3 Spécifications des paramètres de trafic AAL de type 2	4
	5.3.1 Configuration de référence AAL de type 2	4
	5.3.2 Description des paramètres de trafic AAL de type 2	5
6	Capacités de transfert AAL de type 2.....	7
	6.1 Capacité de transfert AAL de type 2 en largeur de bande fixe (FBW)	7
	6.1.1 Description	7
	6.1.2 Modèle de service.....	7
	6.1.3 Descripteur de trafic	7
	6.1.4 Définition de conformité	7
	6.1.5 Garantie de QS	7
	6.2 Capacité de transfert AAL de type 2 à largeur de bande variable (VBW-S) – stricte.....	8
	6.2.1 Description	8
	6.2.2 Modèle de service.....	8
	6.2.3 Descripteur de trafic VBW-S	8
	6.2.4 Définition de conformité VBW-S	8
	6.2.5 Garantie de QS	8
	6.3 Capacité de transfert AAL de type 2 à largeur de bande variable (VBW-T) – souple.....	9
	6.3.1 Description	9
	6.3.2 Modèle de service.....	9
	6.3.3 Descripteur de trafic VBW-T	9
	6.3.4 Définition de conformité VBW-T	9
	6.3.5 Garantie de QS	9
7	Fonctions pour la gestion du trafic et des encombrements AAL de type 2.....	10
	7.1 Introduction à la gestion du trafic et des encombrements AAL de type 2	10

	Page
7.1.1 Fonctions de gestion du trafic AAL de type 2.....	10
7.1.2 Fonctions de gestion des encombrements AAL de type 2	10
7.2 Fonctions de gestion du trafic AAL de type 2.....	10
7.2.1 Gestion des ressources de conduit AAL de type 2.....	10
7.2.2 Gestion de l'admission des connexions AAL de type 2	10
7.2.3 Gestion de la mise à l'écart des paquets CPS	10
7.2.4 Mise en forme du trafic AAL de type 2	10
7.2.5 Gestion de l'ordonnancement des paquets AAL de type 2.....	11
7.3 Fonctions de gestion des encombrements AAL de type 2	11
7.3.1 Gestion de la mise à l'écart des paquets CPS	11
7.3.2 Gestion de l'ordonnancement AAL de type 2.....	11
8 Méthodes et outils pour la gestion des ressources de conduit AAL de type 2	11
Appendice 1 – Mappage de paramètres de trafic AAL de type 2	11
Appendice II – Directives concernant le choix des valeurs de paramètre AAL 2 pour les connexions à trames de commande	12
Appendice III – Informations sur le type de trafic source et sur l'ensemble de types de trafic source	13

Recommandation UIT-T I.378

Gestion du trafic et des encombrements dans la couche d'adaptation ATM de type 2

1 Domaine d'application

La présente Recommandation spécifie les procédures de gestion du trafic et des encombrements au niveau AAL de type 2 définies en [3]. De telles procédures sont nécessaires pour prendre en charge les connexions AAL de type 2 avec des caractéristiques de QS données.

La gestion du trafic AAL de type 2 concerne toutes les actions du réseau qui ont pour but d'atteindre les objectifs de performance qui ont été négociées au niveau AAL de type 2 et d'éviter les situations d'encombrement.

La gestion des encombrements AAL de type 2 se rapporte à toutes les actions du réseau nécessaires pour réduire autant que possible la gravité, l'étendue et la durée des encombrements.

La présente Recommandation contient la description générale ainsi que les objectifs et procédures de la gestion du trafic et des encombrements dans la couche d'adaptation ATM de type 2. Elle introduit le concept des capacités de transfert AAL de type 2 et définit, pour chacune d'elles, les paramètres de trafic AAL de type 2, la conformité AAL de type 2 et une garantie de QS AAL de type 2. Elle traite aussi du concept de contrat de trafic AAL de type 2.

2 Références

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. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document en tant que tel la statut d'une Recommandation.

2.1 Références normatives

- [1] Recommandation UIT-T I.371 (2000), *Gestion du trafic et des encombrements dans le RNIS-LB*.
- [2] Recommandation UIT-T I.356 (2000), *Caractéristiques du transfert de cellules de la couche ATM du RNIS-LB*.
- [3] Recommandation UIT-T I.363.2 (2000), *Spécification de la couche d'adaptation ATM du RNIS-LB: AAL de type 2*.
- [4] Recommandation UIT-T Q.2630.1 (1999), *Protocole de signalisation de couche AAL de type 2 – Ensemble de capacités 1*.
- [5] Recommandation UIT-T Q.2630.2 (2000), *Protocole de signalisation de couche AAL de type 2 – Ensemble de capacités 2*.
- [6] Recommandation UIT-T Y.1221 (2002), *Gestion du trafic et des encombrements dans les réseaux en mode IP*.
- [7] Recommandation UIT-T I.366.2 (2000), *Sous-couche de convergence propre au service de la couche AAL de type 2 pour les services à bande étroite*.

2.2 Références informatives

- [8] 3GPP TS 25.415 V3.5.0 (2000-12), *UTRAN Iu Interface User Plane Protocols*.
- [9] ETSI TS 126 071 V3.0.1 (2000-01), *Universal Mobile Telecommunication System (UMTS); Mandatory Speech Codec speech processing functions – AMR Speech Codec – General Description (3G TS 26.071 version 3.0.1 Release 1999)*.
- [10] ETSI TS 126 101 V3.0.0 (2000-01), *Universal Mobile Telecommunication System (UMTS); Mandatory Speech Codec speech processing functions; AMR Speech Codec Frame Structure (3G TS 26.101 version 3.0.0 Release 1999)*.

3 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

AAL de type 2	couche d'adaptation AAL de type 2 (<i>ATM adaptation layer type 2</i>)
AMR	multidébit adaptatif (<i>adaptive multi-rate</i>)
ATC	capacité de transfert ATM (<i>ATM transfer capability</i>)
ATM	mode de transfert asynchrone (<i>asynchronous transfer mode</i>)
BPcps	capacité de comptage de jetons CPS associée au débit d'octets CPS maximal (<i>CPS token bucket size associated with the peak CPS byte rate</i>)
BScps	capacité de comptage de jetons CPS associée au débit d'octets CPS à long terme (<i>CPS token bucket size associated with the sustainable CPS byte rate</i>)
CPS	sous-couche de sous-système commun (<i>common part sublayer</i>)
DBR	débit déterministe (<i>deterministic bit rate</i>)
FBW	largeur de bande fixe (<i>fixed bandwidth</i>)
GBRA	algorithme de débit d'octets générique (<i>generic byte rate algorithm</i>)
IP	protocole Internet (<i>Internet protocol</i>)
Mcps	taille maximale permise du paquet CPS (<i>maximum allowed CPS packet size</i>)
PDU	unité de données protocolaire (<i>protocol data unit</i>)
PRcps	débit d'octets CPR maximal (<i>peak CPS byte rate</i>)
QS	qualité de service
SBR	débit statistique (<i>statistical bit rate</i>)
SCR	débit cellulaire soutenu (<i>sustainable cell rate</i>)
SDU	unité de données de service (<i>service data unit</i>)
SRcps	débit d'octets CPS maximal à long terme (<i>sustainable CPS byte rate</i>)
TB	compteur de jetons (<i>token bucket</i>)
VBW-S	largeur de bande variable – stricte (<i>variable bandwidth stringent</i>)
VBW-T	largeur de bande variable – souple (<i>variable bandwidth tolerant</i>)
VCC	connexion de voie virtuelle (<i>virtual channel connection</i>)

4 Introduction

La couche AAL de type 2 a été définie en [3]. Une connexion AAL de type 2 utilise une ou plusieurs connexions de voies virtuelles adjacentes appelées conduits AAL de type 2. Un tel conduit peut être utilisé en partage par un maximum de 248 connexions d'utilisateur AAL de type 2.

La QS d'une connexion AAL de type 2 est alors déterminée par:

- la QS associée aux conduits AAL de type 2 (les VCC ATM) sur toute la connexion, comme défini en [2];
- la QS assurée par le multiplexage AAL de type 2 lorsque la connexion AAL de type 2 est introduite dans un conduit AAL de type 2.

Le rôle principal des procédures de gestion du trafic et des encombrements au niveau AAL de type 2 consiste à protéger le trafic AAL de type 2 lorsqu'il est multiplexé sur un conduit AAL de type 2. Le but est d'atteindre les objectifs de performance AAL de type 2 et de garantir la QS AAL de type 2. La gestion du trafic et des encombrements permet d'optimiser l'utilisation des conduits AAL de type 2.

Un encombrement au niveau AAL de type 2 est défini comme étant un état des éléments de réseau (tels que des commutateurs AAL de type 2) dans lequel le réseau n'est pas capable d'atteindre les objectifs de performance AAL de type 2 et la garantie de QS AAL de type 2 négociés pour les flux AAL de type 2 établis. Il faut distinguer l'encombrement de l'état dans lequel un débordement de la mémoire tampon entraîne une perte de paquets CPS mais dans lequel la qualité de service négociée est maintenue.

La présente Recommandation définit un ensemble de capacités de gestion du trafic et des encombrements au niveau AAL de type 2. Il peut être utile d'envisager des ensembles additionnels de telles capacités (pour lesquels on utilisera des mécanismes de gestion du trafic additionnels) pour atteindre une efficacité plus grande du réseau.

Il faut noter que les procédures de gestion du trafic AAL de type 2 s'appliquent à toutes les connexions AAL de type 2. Pour celles-ci, le réseau s'engage à tenir les objectifs des QS en partant du principe que la connexion AAL de type 2 est conforme à un contrat de trafic.

5 Paramètres et descripteurs de trafic AAL de type 2

5.1 Définition

La présente Recommandation définit les termes suivants:

5.1.1 paramètre de trafic AAL de type 2: un paramètre de trafic AAL de type 2 décrit un aspect d'une connexion AAL de type 2 qui peut être qualitatif ou quantitatif. Un tel paramètre peut, par exemple, décrire le débit d'octets maximal, le débit d'octets moyen, la taille moyenne ou maximale du paquet CPS, la longueur de rafale d'une connexion AAL de type 2, etc.

5.1.2 descripteur de trafic AAL de type 2: un descripteur de trafic AAL de type 2 est l'ensemble de paramètres de trafic AAL de type 2 utilisés pour capter les caractéristiques du trafic d'une connexion AAL de type 2 dans le contexte du contrat de trafic AAL de type 2.

5.1.3 contrat de trafic AAL de type 2: pour une connexion AAL de type 2 donnée, le contrat de trafic AAL de type 2 est défini par le descripteur de trafic AAL de type 2, la définition de conformité AAL de type 2 et la garantie de QS AAL de type 2.

5.2 Conditions imposées aux paramètres et aux descripteurs de trafic AAL de type 2

Tout paramètre de trafic AAL de type 2 entrant en ligne de compte dans un descripteur de trafic AAL de type 2 devrait:

- avoir la même interprétation des deux côtés d'une interface ou au sein d'un réseau;

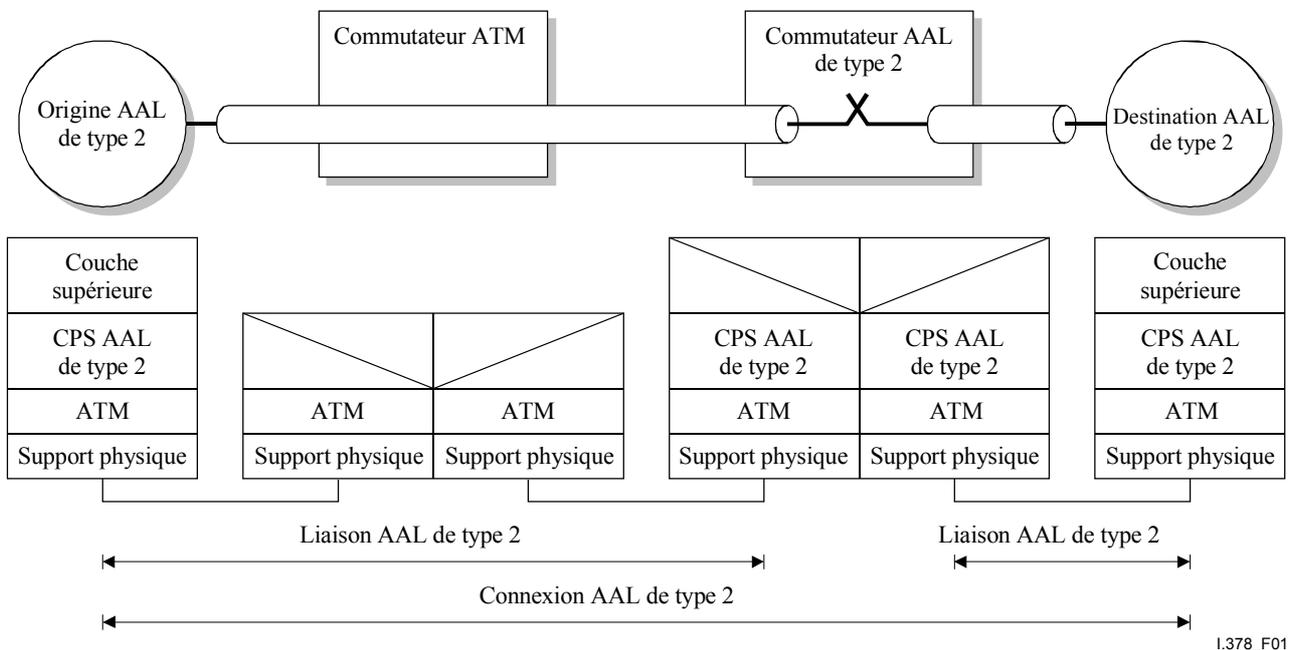
- être significatif dans les programmes d'attribution des ressources afin de répondre aux exigences au niveau de la performance;
- être susceptible d'être mis en œuvre par le contrôle des paramètres.

La question de savoir si un paramètre AAL de type 2 doit être appliqué nécessite un complément d'étude.

5.3 Spécifications des paramètres de trafic AAL de type 2

5.3.1 Configuration de référence AAL de type 2

Une connexion AAL de type 2 a un point de départ (origine AAL de type 2) et un point d'arrivée (destination AAL de type 2). Une connexion AAL de type 2 utilise un ou plusieurs conduits AAL de type 2. Les paramètres de trafic AAL de type 2 sont définis à l'origine AAL de type 2. Ils sont valables sur toute la connexion AAL de type 2 même si les caractéristiques de trafic d'une connexion AAL de type 2 peuvent changer en raison des variations du temps de propagation des paquets AAL de type 2 après que les paquets CPS aient traversé plusieurs conduits AAL de type 2.



I.378_F01

Figure 1/I.378 – Configuration de référence pour une connexion AAL de type 2

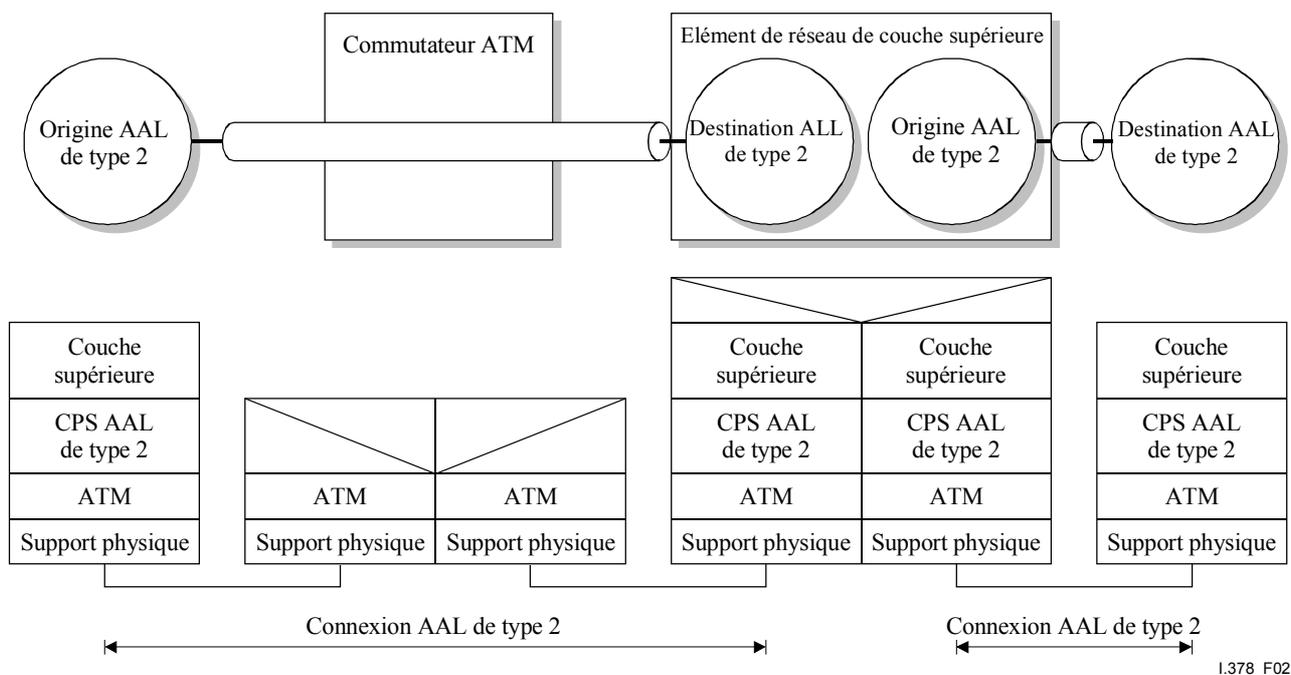


Figure 2/I.378 – Configuration de référence pour les connexions AAL de type 2 concaténées

La Figure 1 ci-dessus représente une connexion commutée unique AAL de type 2 formée de deux liaisons AAL de type 2 concaténées.

La Figure 2, quant à elle, représente une concaténation de deux connexions AAL de type 2 distinctes. Si le traitement de la couche supérieure de l'élément de réseau n'a pas lieu, c'est-à-dire si c'est une fonction zéro, la Figure 2 se convertit en Figure 1 pour tous les aspects de trafic AAL de type 2.

Pour l'heure, la conformité AAL de type 2 n'est définie qu'au niveau de l'origine AAL de type 2. La conformité AAL de type 2 aux interfaces le long de la connexion AAL de type 2 n'est pas examinée dans la présente Recommandation.

Si plusieurs connexions AAL de type 2 sont concaténées avec les mêmes paramètres de trafic, une définition de conformité peut-être requise uniquement à l'origine AAL de type 2 de départ du trafic.

5.3.2 Description des paramètres de trafic AAL de type 2

Les paramètres de trafic AAL de type 2 suivants, qui peuvent être utilisés dans le descripteur de trafic AAL de type 2, sont définis.

5.3.2.1 Définition de la taille maximale permise du paquet CPS

La taille maximale permise (Mcps) du paquet CPS est exprimée en octets. Il s'agit d'un paramètre de trafic obligatoire pour toute capacité de transfert AAL de type 2. L'en-tête de paquet CPS de 3 octets est inclus dans le calcul de la Mcps.

5.3.2.2 Définition des débits d'octets CPS

L'algorithme de débit d'octets générique (GBRA, *generic byte rate algorithm*) ou le compteur de jetons (TB, *token bucket*) décrit en Annexe A de la référence [6] définit le débit d'un flux IP et sa sporadicité associée. Si les paquets IP sont remplacés par des paquets CPS AAL de type 2, cet algorithme peut aussi être utilisé pour caractériser un débit AAL de type 2 et la sporadicité associée.

L'algorithme GBRA et le compteur TB sont équivalents. Dans les descriptions de trafic AAL de type 2, ils utilisent le couple de paramètres suivant:

- le débit d'octets CPS exprimé en octets/s;
- la capacité de comptage de jetons CPS exprimée en octets.

Dans le cas des paramètres de trafic AAL de type 2, les en-têtes de paquet CPS de 3 octets doivent être inclus dans le calcul du débit d'octets CPS et dans le comptage des jetons CPS.

Pour une connexion AAL de type 2 donnée, les paramètres de trafic s'appliquent à tous les paquets CPS, qu'ils contiennent des données d'utilisateur ou des informations de commande (voir aussi l'Appendice II).

Deux débits sont définis: le débit d'octets CPS maximal et le débit d'octets CPS cellulaire soutenu. Le descripteur de trafic AAL de type 2 contient pour le moins le débit d'octets CPS maximal. Si le descripteur de trafic contient les débits d'octets CPS maximal et cellulaire soutenu, le second est inférieur ou égal au premier.

5.3.2.2.1 Définition du débit d'octets CPS maximal et du comptage de jetons associé

Le débit d'octets CPS maximal est défini par deux paramètres:

- le débit d'octets CPS exprimé en octets (PRcps);
- la capacité de comptage de jetons CPS associée au paramètre PRcps, exprimée en octets (BPcps).

Un flux de trafic est dans les limites du PRcps maximal s'il passe par un compteur de jetons ou un algorithme GBRA avec un débit PRcps et une capacité de comptage BPcps.

5.3.2.2.2 Définition du débit d'octets CPS cellulaire soutenu et de la capacité de comptage de jetons associée

Le débit d'octets CPS cellulaire soutenu est défini par deux paramètres:

- le paramètre de débit d'octets CPS exprimé en octets/s (SRcps);
- le paramètre de la capacité de comptage de jetons CPS, en octets, associée au SRcps; BScps est exprimée en octets.

Un flux de trafic est conforme à un débit SRcps s'il passe par un compteur de jetons ou un algorithme GBRA avec un débit SRcps et une capacité de comptage BScps.

5.3.2.3 Définition du type de trafic source

Il peut être difficile, pour certaines connexions, de soumettre du trafic au débit d'octets CPS à long terme spécifié même si elles n'utilisent pas systématiquement le débit d'octets CPS maximal. De telles connexions peuvent caractériser le trafic au moyen d'un type de trafic source. Le type de trafic source pour une connexion AAL de type 2 est une information qui indique que l'origine n'envoie généralement pas le trafic à son débit d'octets CPS maximal. Le type de trafic source donne également des précisions sur la mesure dans laquelle le débit d'octets CPS à long terme se situe au-dessous du débit d'octets maximal lorsqu'il est maintenu sur un grand nombre de telles connexions avec le même type de trafic source. Un type de trafic source est un élément de l'ensemble formant le type de trafic source. Des précisions sur l'ensemble de types de trafic source sont contenues dans l'Appendice III. Toutes les valeurs de type de trafic source de l'ensemble doivent satisfaire à la condition suivante: si une connexion est conforme à un type de trafic source spécifié, il est possible de déterminer indépendamment le comportement d'autres connexions.

6 Capacités de transfert AAL de type 2

Une capacité de transfert AAL de type 2 est un ensemble de capacités de réseau fournies pour une connexion AAL de type 2. Pour une capacité de transfert AAL de type 2 sont définis le modèle de service AAL de type 2, le descripteur de trafic AAL de type 2, la définition de conformité AAL de type 2 et la garantie de QS AAL de type 2. Une capacité de transfert AAL de type 2 est prise en charge par un ensemble de fonctions de gestion du trafic et des encombrements AAL de type 2.

L'ensemble de capacités de transfert AAL de type 2 pourra être élargi ultérieurement.

Pour les capacités de transfert AAL de type 2, les prescriptions de QS peuvent être strictes, ce qui sous-entend un faible temps de propagation des paquets CPS et une faible variation de ce temps ainsi que l'aptitude à acheminer du trafic vocal.

Elles peuvent aussi être souples, ce qui signifie que le temps de propagation de paquet CPS et la variation de temps de propagation du paquet CPS peuvent être plus élevés que dans le cas des prescriptions strictes. Les prescriptions de QS souples conviennent pour l'acheminement de paquets de données.

Dans tous les cas, la perte de paquets CPS est censée être faible.

6.1 Capacité de transfert AAL de type 2 en largeur de bande fixe (FBW)

6.1.1 Description

La capacité de transfert en largeur de bande fixe (FBW, *fixed bandwidth*) a pour but de prendre en charge des applications qui nécessitent une largeur de bande AAL de type 2 fixe et une sporadicité fixe ainsi que des exigences de QS strictes. Des exemples sont un trafic de données à commutation de circuits et des signaux vocaux à débit binaire constant.

6.1.2 Modèle de service

La capacité de transfert FBW peut être utilisée par des applications qui caractérisent le trafic au niveau de la couche AAL de type 2 par un débit unique et une longueur de rafale au moyen d'un compteur de jetons ou d'un algorithme GBRA. L'assurance donnée par le réseau est que la garantie de QS stricte sera respectée pour tous les paquets CPS si ceux-ci sont conformes.

6.1.3 Descripteur de trafic

Le descripteur de trafic AAL de type 2 est constitué des paramètres suivants:

- le débit PRcps et la capacité BPcps tels que spécifiés pour l'algorithme GBRA et pour le compteur de jetons au § 5.3.2.2.1;
- la taille maximale de paquet CPS autorisée Mcps, spécifiée au § 5.3.2.1.

6.1.4 Définition de conformité

Un paquet CPS auquel le débit PRcps est applicable est conforme s'il satisfait aux deux conditions suivantes:

- le paquet CPS passe par le compteur TB et l'algorithme GBRA avec les paramètres PRcps et BPcps;
- la longueur effective du paquet CPS ne dépasse pas la valeur Mcps.

L'algorithme GBRA n'est mis à jour que pour les paquets CPS conformes.

6.1.5 Garantie de QS

Si tous les paquets CPS sont conformes, la garantie de QS stricte s'applique à tous les paquets CPS. Si tous les paquets CPS ne sont pas conformes, le réseau peut limiter la garantie de QS à certains paquets CPS, par exemple un certain volume de paquets CPS conformes.

6.2 Capacité de transfert AAL de type 2 à largeur de bande variable (VBW-S) – stricte

6.2.1 Description

La capacité de transfert stricte à largeur de bande variable (VBW-S, *variable bandwidth stringent*) a pour but de prendre en charge des applications qui soumettent leur trafic à la couche AAL de type 2 avec les caractéristiques de fonctionnement suivantes:

- débit variable;
- exigences de QS strictes.

Des exemples sont les signes vocaux à débit variable et certaines applications multimédias.

6.2.2 Modèle de service

La capacité de transfert VBW-S peut être utilisée par des applications qui caractérisent le trafic au niveau AAL de type 2 avec un débit d'octets PRcps ainsi qu'une capacité BPcps et un type de trafic source.

Dans le cas du trafic conforme au type de trafic source, la garantie donnée par le réseau est que la garantie de QS stricte est assurée pour tous les paquets CPS si ceux-ci sont conformes.

6.2.3 Descripteur de trafic VBW-S

Le descripteur de trafic VBW-S est constitué des paramètres suivants:

- le débit PRcps et la capacité BPcps sont tels que spécifiés pour l'algorithme GBRA et le compteur TB au § 5.3.2.2.1;
- le type de trafic source (tel que son ou image à codage AMR; voir l'Appendice III);
- la taille maximale de paquet CPS autorisée Mcps, spécifiée au § 5.3.2.1.

6.2.4 Définition de conformité VBW-S

Pour une connexion VBW-S, la conformité est définie au niveau des paquets CPS et au niveau de la connexion.

Un paquet CPS est conforme au niveau du paquet CPS s'il satisfait aux deux conditions suivantes:

- le paquet CPS passe par le compteur TB ou l'algorithme GBRA avec les paramètres PRcps et BPcps;
- la longueur effective du paquet CPS ne dépasse pas la taille Mcps.

L'algorithme GBRA est mis à jour uniquement pour les paquets CPS qui sont conformes au niveau paquet CPS.

Si le trafic ne correspond pas au type de trafic source, la connexion est non conforme au niveau connexion.

Le type de trafic source peut être utilisé pour la commande d'admission de connexion AAL de type 2.

6.2.5 Garantie de QS

Si tous les paquets CPS sont conformes au niveau paquet CPS et si la connexion est conforme au type de trafic source, la garantie de QS stricte s'applique à tous les paquets CPS. Si la connexion est conforme au type de trafic source mais si les paquets CPS ne sont pas tous conformes au niveau paquet CPS, le réseau peut assurer la garantie de QS pour certains paquets CPS, par exemple un volume donné de paquets CPS conformes au niveau paquet CPS.

Il n'y a pas de garantie de QS si la connexion n'est pas conforme au type de trafic source.

6.3 Capacité de transfert AAL de type 2 à largeur de bande variable (VBW-T) – souple

6.3.1 Description

La capacité de transfert souple à largeur de bande variable (VBW-T, *variable bandwidth tolerant*) est destinée à prendre en charge les applications qui soumettent leur trafic avec les caractéristiques suivantes:

- débit variable;
- trafic sporadique;
- exigences de QS souples.

Un exemple est le trafic IP.

6.3.2 Modèle de service

La capacité de transfert VBW-T peut être utilisée par des applications qui caractérisent le trafic au niveau AAL de type 2 par deux débits: le débit PRcps avec une capacité associée BPcps ainsi qu'un débit SRcps avec une capacité associée BScps.

Le réseau assure la garantie de QS souple pour tous les paquets CPS lorsque ceux-ci sont tous conformes.

6.3.3 Descripteur de trafic VBW-T

Le descripteur de trafic VBW-T est constitué des paramètres suivants:

- le débit PRcps et la capacité BPcps tels que spécifiés pour l'algorithme GBRA et le compteur TB au § 5.3.2.2.1;
- le débit SRcps et la capacité BScps sont spécifiés pour l'algorithme GBRA et le compteur TB au § 5.3.2.2.2;
- la taille Mcps maximale de paquets CPS autorisée, spécifiée au § 5.3.2.1.

On part de l'hypothèse, pour une connexion donnée, que le débit d'octets CPS à long terme est inférieur ou égal au débit d'octets CPS maximal.

6.3.4 Définition de conformité VBW-T

Un paquet CPS est conforme s'il satisfait aux trois conditions suivantes:

- le paquet CPS passe par le compteur TB ou l'algorithme GBRA avec les paramètres PRcps et BPcps;
- le paquet CPS passe par le compteur TB ou l'algorithme GBRA avec les paramètres SRcps et BScps;
- la longueur effective de paquet CPS ne dépasse pas la taille Mcps.

Les deux algorithmes GBRA sont mis à jour uniquement pour les paquets CPS conformes (c'est-à-dire conformes aux trois tests de conformité).

Le débit d'octets CPS cellulaire soutenu peut être utilisé pour la commande d'admission de connexion AAL de type 2.

NOTE – Pour soumettre du trafic conforme, une connexion VBW-T doit former le trafic non seulement en fonction du débit d'octets CPS maximal mais aussi compte tenu du débit d'octets CPS cellulaire soutenu.

6.3.5 Garantie de QS

Si tous les paquets CPS sont conformes, la garantie de QS souple s'applique à tous les paquets CPS. Si les paquets CPS ne sont pas tous conformes, le réseau peut assurer la garantie de QS pour certains des paquets CPS, par exemple un volume donné de paquets CPS conformes.

7 Fonctions pour la gestion du trafic et des encombrements AAL de type 2

La gestion du trafic AAL de type 2 est un ensemble de fonctions qui commande le flux de paquets CPS au moyen d'une série de fonctions telles que le contrôle d'admission de connexion AAL de type 2 et la gestion des ressources de réseau AAL de type 2. Le principal objectif de la gestion du trafic AAL de type 2 est de répondre aux besoins de l'utilisateur, par exemple en matière de QS, tout en assurant une utilisation efficace du conduit AAL de type 2.

Contrairement à l'ingénierie du trafic, la gestion du trafic AAL de type 2 s'effectue dans un bref laps de temps. Pour cette raison, c'est un mécanisme éprouvé et automatisé qui gère le flux du trafic AAL de type 2 dans le conduit AAL de type 2.

7.1 Introduction à la gestion du trafic et des encombrements AAL de type 2

7.1.1 Fonctions de gestion du trafic AAL de type 2

Les fonctions suivantes sont utilisées pour la gestion du trafic:

- i) gestion des ressources du conduit AAL de type 2;
- ii) gestion de l'admission des connexions AAL de type 2;
- iii) gestion du rejet des paquets CPS;
- iv) mise en forme du trafic AAL de type 2;
- v) gestion de l'ordonnancement AAL de type 2.

7.1.2 Fonctions de gestion des encombrements AAL de type 2

Les fonctions suivantes sont utilisées pour la gestion des encombrements:

- i) gestion de la mise à l'écart des paquets CPS;
- ii) gestion de la programmation AAL de type 2.

7.2 Fonctions de gestion du trafic AAL de type 2

7.2.1 Gestion des ressources de conduit AAL de type 2

La gestion des ressources de conduit AAL de type 2 constitue un ensemble de politiques et de règles pour l'attribution des ressources, qui sont notamment la largeur de bande pour les conduits AAL de type 2 et le tampon pour multiplexer les connexions AAL de type 2 sur un conduit AAL de type 2.

7.2.2 Gestion de l'admission des connexions AAL de type 2

La gestion de l'admission des connexions AAL de type 2 est constituée des politiques du réseau pour admettre la garantie applicable à une nouvelle connexion AAL de type 2 sur un conduit AAL de type 2 ou de refuser cette garantie si l'adjonction d'une nouvelle connexion devait entraîner une QS inacceptable pour des connexions AAL de type 2 existantes et/ou nouvelle connexion.

7.2.3 Gestion de la mise à l'écart des paquets CPS

Un encombrement peut se produire lorsque des paquets CPS sont placés sur un conduit AAL de type 2. Dans ce cas il peut être préférable d'ignorer des paquets CPS de certaines connexions et non d'autres.

7.2.4 Mise en forme du trafic AAL de type 2

La mise en forme du trafic AAL de type 2 est une action effectuée par le réseau pour modifier les caractéristiques de ce trafic de telle manière que ce flux soit davantage adapté au réseau. Un exemple est la mise en forme du flux à l'origine AAL de type 2 afin qu'il devienne conforme au contrat de trafic.

7.2.5 Gestion de l'ordonnancement des paquets AAL de type 2

L'ordonnancement des paquets AAL de type 2 peut tenir compte, à la mise en attente de connexions, de certains impératifs de temps de propagation, par exemple en introduisant des priorités parmi les connexions à multiplexer sur un conduit AAL de type 2. Les paquets CPS d'une connexion attendraient moins de temps dans le tampon de multiplexage que les paquets CPS d'une autre connexion.

7.3 Fonctions de gestion des encombrements AAL de type 2

Pour tous les services actuellement connus qui utilisent la couche AAL de type 2, il faut que la mise à l'écart de paquets CPS dans le réseau ne se produise qu'avec une faible probabilité. Il convient donc d'éviter les encombrements par un dimensionnement approprié des ressources. Toutefois, il existe des fonctions pouvant diminuer les effets négatifs d'un encombrement éventuel.

7.3.1 Gestion de la mise à l'écart des paquets CPS

Si un encombrement se produit lorsque des paquets CPS sont mis sur un conduit AAL de type 2, il peut être préférable d'ignorer des paquets CPS de certaines connexions et pas des autres.

7.3.2 Gestion de l'ordonnancement AAL de type 2

En cas d'encombrement, les méthodes ou les paramètres d'ordonnancement peuvent être adaptées afin de limiter la situation d'encombrement.

8 Méthodes et outils pour la gestion des ressources de conduit AAL de type 2

Un conduit AAL de type 2 peut être une connexion VCC DBR ATM. Dans ce cas, il y a un débit PCR associé à chaque sens du conduit AAL de type 2. Lorsque des connexions AAL de type 2 sont multiplexées sur un tel conduit AAL de type 2, ce dernier doit être mis en forme compte tenu du débit PCR afin que les cellules ATM de la connexion VCC ATM résultantes soient conformes.

Si le conduit AAL de type 2 est une connexion VCC SBR, il est nécessaire de mettre en forme les débits PCR et SCR. La nécessité d'effectuer une mise en forme similaire s'applique aux autres capacités de transfert ATM (ATC, *ATM transfer capability*) si elles sont utilisées pour un conduit AAL de type 2.

Appendice 1

Mappage de paramètres de trafic AAL de type 2

Le présent appendice traite d'une relation entre certaines caractéristiques de liaison AAL de type 2 (ALC) définies en [4] et les paramètres AAL de type 2 de la présente Recommandation.

La référence [4] définit le débit d'unité CPS-SDU maximal (en bit/s) et la taille d'unité CPS-SDU maximale (en octets) de la manière suivante:

- Le **débit maximal d'unité CPS-SDU** est défini comme étant la largeur de bande maximale disponible pour l'utilisateur AAL de type 2 desservi, dans le sens spécifié. La largeur de bande maximale est égale au rapport du nombre de bits transmis entre les départs de deux unités CPS-SDU consécutives et cette durée entre départs. Les valeurs autorisées vont de 0 à 2048 kbit/s.

- La **taille maximale d'unité CPS-SDU** est définie comme étant la plus grande taille d'unité CPS-SDU, exprimée en octets, dont l'émission est autorisée dans le sens spécifié pendant le temps d'occupation.

NOTE 1 – Les deux paramètres n'englobent pas l'en-tête des paquets CPS.

Par ailleurs, la présente Recommandation définit le débit maximal (PR_{cps} , en octet/s) et la taille maximale permise du paquet CPS (M_{cps} , en octets). Ces deux paramètres englobent l'en-tête des paquets CPS.

Pour établir une relation entre le débit CPS-SDU maximal et la taille CPS-SDU maximale, d'une part, et les paramètres PR_{cps} et M_{cps} , d'autre part, on part du principe que l'origine AAL de type 2 envoie un paquet CPS après chaque intervalle temporel T (en secondes). On suppose également qu'aucune trame de commande n'est utilisée sur cette connexion.

Les paramètres ont alors la relation suivante:

$$PR_{cps} = \frac{\text{débit CPS SDU maximal}}{8} + \frac{3[\text{octets}]}{T}$$

$$M_{cps} = \text{taille CPS-SDU maximale} + 3 [\text{octets}]$$

Cette relation est illustrée par deux exemples:

Exemple 1:

pour une connexion vocale AAL de type 2 comprimée avec $T = 20 \text{ ms} = 0,02 \text{ s}$, on obtient:

$$PR_{cps} = \frac{\text{débit CPS SDU maximal}}{8} + 150 [\text{octet/s}]$$

Exemple 2:

pour une connexion de données transparente à 64 kbit/s qui envoie 40 octets CPS-SDU toutes les 5 ms on obtient $T = 0,005 \text{ s}$ et

$$PR_{cps} = \left(\frac{64000}{8} + \frac{3}{0,005} \right) [\text{octet/s}] = 8600 [\text{octet/s}]$$

NOTE 2 – Une telle relation entre le débit CPS-SDU moyen et un débit de paquets CPS moyen n'est pas valable.

NOTE 3 – Si un intervalle T est inconnu, cette formule de conversion du débit ne s'applique pas.

Appendice II

Directives concernant le choix des valeurs de paramètre AAL 2 pour les connexions à trames de commande

Les paramètres de trafic suivants sont définis dans le § 5.3.2/I.378:

- la taille maximale permise du paquet CPS (M_{cps});
- le débit d'octets CPS maximal (PR_{cps});
- la capacité de comptage de jetons CPS (BP_{cps}) associée au débit CPS maximal;
- le débit d'octets de paquet CPS cellulaire soutenu (SR_{cps});
- la capacité de comptage de jetons CPS (BS_{cps}) associée au débit CPS cellulaire soutenu.

Il est également indiqué, dans le § 5.3.2.2, que pour une connexion AAL de type 2 donnée, les paramètres de trafic s'appliquent à tous les paquets CPS, qu'ils contiennent des données d'utilisateur ou des informations de commande.

Les trames de commande surviennent lorsque le protocole du plan d'utilisateur (voir [8]) spécifié par le 3GPP est utilisé par une connexion en mode support: les 14 trames de type PDU contiennent alors des informations de commande (des trames de commande de débit, par exemple).

Le présent appendice donne quelques directives sur la manière de choisir les valeurs des paramètres ci-dessus pour une connexion AAL 2 lorsqu'il y a des paquets CPS contenant des informations de commande en plus de paquets CPS contenant des données utilisateur.

On part de l'hypothèse que les paramètres ont été choisis conformément aux paquets CPS contenant des données d'utilisateur. Lorsqu'il y a aussi des paquets CPS contenant des informations de commande, il faut tenir compte de ce qui suit:

- la capacité de comptage de jetons CPS (BPcps) pour le débit CPS maximal doit être augmentée pour permettre au moins une trame de commande supplémentaire;
- le débit PRcps devrait être légèrement augmenté. Si l'on s'attend à de nombreuses trames de commande, il faut éventuellement augmenter significativement le débit;
- la taille maximale permise des paquets CPS (Mcps) peut être augmentée jusqu'à la taille maximale des paquets CPS nécessaire pour les trames de commande (si cette valeur est supérieure à la Mcps). C'est notamment le cas lorsque les trames comptent plus de 48 octets, en-tête compris, qu'il faut au moins deux paquets CPS pour transporter la trame de commande. Si le premier de ces paquets CPS comporte 48 octets, cette connexion nécessite une taille de paquets CPS maximale permise (Mcps) de 48 octets;
- le débit SRcps devrait être légèrement augmenté (si cela s'applique). Si l'on prévoit de nombreuses trames de contrôle, le débit peut être augmenté de manière significative. Cela s'applique uniquement en cas d'utilisation du débit d'octets de paquet CPS cellulaire soutenu;
- la capacité de comptage de jetons CPS (BScps) pour le débit CPS cellulaire soutenu doit être augmentée pour permettre au moins une trame de commande supplémentaire. Cela s'applique uniquement en cas d'utilisation du débit d'octets de paquet CPS cellulaire soutenu.

NOTE – L'augmentation de la taille du compteur de jetons CPS est nécessaire parce que les paquets CPS contenant une trame de commande peuvent survenir à tout moment, par exemple immédiatement après un paquet CPS contenant des données d'utilisateur pour la même connexion.

Appendice III

Informations sur le type de trafic source et sur l'ensemble de types de trafic source

Un type de trafic source est défini dans le § 5.3.2.3. Dans le § 6.2, le type de trafic source est utilisé pour les connexions à largeur de bande variable ayant des prescriptions de temps de propagation strictes faisant partie de la capacité de transfert AAL de type 2 VBW-S.

Le principal objet de l'introduction du type de trafic source a été de fournir quelques informations en plus du débit d'octets CPS maximal. Par ces informations additionnelles, la commande d'admission de connexion AAL de type 2 peut, dans certaines circonstances, attribuer moins de

largeur de bande que le débit d'octets CPS maximal. La largeur de bande attribuée dépend du mécanisme CAC utilisé; elle est spécifique à l'implémentation.

Les types de trafic source pris en charge sont des éléments d'un ensemble de types de trafic source spécifié. Du point de vue des contrôles CAC, il est préférable de limiter la taille de l'ensemble de types de trafic source et, pour cette raison, de ne définir qu'un petit nombre de types de trafic source différents. Il convient de n'utiliser que des types de trafic source pour lesquels il est possible de déterminer, indépendamment du comportement d'autres connexions, si une connexion correspond au type de trafic source choisi par la connexion. Le fait de savoir qu'une connexion correspond au type de trafic source pourrait être déterminé, par exemple, au moyen d'un équipement d'essai.

L'ensemble des types de trafic source est défini par l'UIT-T dans la présente Recommandation. Il peut être élargi ultérieurement si l'on identifie des nouvelles valeurs qui remplissent les conditions suivantes:

- elles s'appliquent à une partie significative des connexions AAL 2;
- elles répondent aux prescriptions ci-dessus en matière de type de trafic source;
- leur introduction contribue à l'efficacité du réseau AAL 2.

Deux éléments d'un type de trafic source initial sont:

- type de trafic source inconnu;
- signaux vocaux codés AMR.

Au cas où la valeur "Type de trafic source inconnu" est choisie pour une connexion VBW-S, le contrôle CAC doit partir de l'hypothèse du cas le plus défavorable, à savoir que la connexion fonctionne à tout moment au débit d'octets CPS maximal spécifié.

La valeur "signaux vocaux codés AMR" peut être utilisée pour les connexions AAL de type 2 qui acheminent des signaux vocaux codés AMR (voir [9], [10] ou [7]). Lorsqu'un tel type de trafic source est choisi, le contrôle CAC peut tirer profit des informations et attribuer moins de largeur de bande que pour le débit d'octets CPS maximal étant donné que les codecs AMR émettent nettement au-dessous du débit d'octets CPS maximal pendant les périodes de silence.

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série À	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	Réseaux câblés et 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	T et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, circuits téléphoniques, télégraphie, télécopie 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 de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication

