



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

I.731

(03/96)

SÉRIE I: RÉSEAU NUMÉRIQUE À INTÉGRATION DE
SERVICES

Aspects équipements du RNIS-LB - Equipements ATM

**Types et caractéristiques générales
des équipements ATM**

Recommandation UIT-T I.731

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (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 (Helsinki, 1^{er}-12 mars 1993).

La Recommandation UIT-T I.731, que l'on doit à la Commission d'études 15 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée le 19 mars 1996 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

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 de télécommunications.

© UIT 1996

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>
0	Introduction 1
1	Champ d'application..... 1
2	Références 1
3	Abréviations, termes et définitions..... 3
3.1	Abréviations..... 3
3.2	Définitions 4
4	Architecture fonctionnelle générale et relation avec d'autres modèles de réseau ATM..... 4
5	Aperçu général des fonctions d'équipement..... 5
5.1	Fonctions de transfert 5
5.2	Fonctions de gestion de couche 9
5.3	Gestion de l'équipement ATM (fonction AEMF)..... 9
5.4	Fonction de communication de messages..... 10
5.5	Fonction de coordination 10
5.6	Application de signalisation..... 10
5.7	Fonction de base de temps 10
5.8	Fonctions d'interfonctionnement..... 10
5.9	Commutation de protection et rétablissement..... 10
6	Types d'équipement..... 11
7	Conditions générales de qualité de fonctionnement..... 12
7.1	Connexions de référence..... 12
7.2	Aspects de qualité de service 12
7.3	Objectifs de qualité de fonctionnement des éléments de réseau ATM..... 13
8	Conditions de gestion du temps et de synchronisation..... 14
9	Autres conditions requises 14
9.1	Disponibilité 14
9.2	Fiabilité..... 14
	Annexe A – Exemples d'équipement ATM..... 14

RÉSUMÉ

La présente Recommandation décrit l'architecture fonctionnelle générale et les caractéristiques des éléments de réseau (NE) ATM en termes de blocs fonctionnels spécifiques obtenus à partir du modèle de référence de protocole (PRM) du RNIS-LB décrit dans la Recommandation I.321 et de la méthode de modélisation des Recommandations G.805 et I. 326.

Le but de la présente Recommandation est de permettre l'interopérabilité entre équipements ATM fondée sur les conditions particulières décrites pour les blocs fonctionnels. Une description plus détaillée des divers éléments fonctionnels est donnée dans la Recommandation I.732 associée.

L'article 5 donne un aperçu général des blocs fonctionnels des éléments NE ATM, en termes de fonctions de plan d'utilisateur, de gestion de couche et de gestion de plan. Les fonctions de transfert communes au plan d'utilisateur et au plan de contrôle y sont présentées. Les interfaces physiques nécessaires pour l'interopérabilité entre les éléments NE ATM sont définies, avec les références aux Recommandations appropriées qui décrivent ces interfaces en détail.

L'article 6 définit les critères pour la classification des types d'équipement ATM. Des applications réseau des équipements ATM sont illustrées, à titre d'exemple, dans l'Annexe A.

L'article 7 décrit les conditions génériques de qualité de fonctionnement et les aspects de qualité de service (QS) applicables aux équipements ATM en se référant aux Recommandations pertinentes de la série I.

L'article 8 définit les conditions requises pour la gestion du temps et la synchronisation des équipements ATM.

TYPES ET CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES ÉQUIPEMENTS ATM

(Genève, 1996)

0 Introduction

La présente Recommandation présente un aperçu général des fonctions des équipements ATM, donne des exemples de type d'équipement et indique des objectifs de qualité de fonctionnement pour les éléments de réseau ATM.

On peut décrire les caractéristiques générales des équipements ATM en utilisant la division fonctionnelle de l'élément de réseau en blocs logiques reliés par des communications internes entre les blocs. Une méthode générale que l'on peut utiliser pour mieux se représenter les différents types d'équipement ATM est également indiquée.

Le groupement des blocs logiques conformément au modèle de référence de protocole du RNIS-LB et à la méthode de modélisation détaillée de la Recommandation I.326 permet de décrire tout équipement ATM avec le degré de précision nécessaire.

1 Champ d'application

La présente Recommandation présente un aperçu général des fonctions des équipements ATM, donne des exemples de type d'équipement et indique des objectifs généraux de qualité de fonctionnement pour les éléments de réseau ATM.

La souplesse des équipements ATM sous-entend la nécessité d'établir une Recommandation qui permette l'interopérabilité tout en conservant un caractère général afin de ne pas être limitée dans son application. L'approche adoptée dans la présente Recommandation et étendue dans la Recommandation I.732 consiste à spécifier les conditions fonctionnelles requises sur la base d'une description des équipements ATM en termes de blocs fonctionnels conforme au modèle de référence de protocole du RNIS-LB de la Recommandation I.321 et au modèle fonctionnel des Recommandations G.805 et I.326.

Les interfaces physiques sont spécifiées sous la forme de blocs fonctionnels distincts. Ceux-ci seront conformes aux normes SDH ou PDH. L'interface avec le réseau de gestion des télécommunications (RGT) est définie dans la Recommandation I.751. Les points entre les blocs fonctionnels existent uniquement en tant que points de référence logiques et non en tant qu'interfaces internes; il n'y a donc aucune description ou spécification d'interface associée à ces points.

2 Références

Les Recommandations et autres références suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Recommandation. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute Recommandation ou autre référence: est sujette à révision; tous les utilisateurs de la présente Recommandation sont donc invités à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des Recommandations et autres références indiquées ci-après. Une liste des Recommandations UIT-T en vigueur est publiée régulièrement.

- [1] Recommandation G.703 du CCITT (1991), *Caractéristiques physiques et électriques des jonctions.*
- [2] 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] Recommandation UIT-T G.707 (1996), *Interface de nœud de réseau pour la hiérarchie numérique synchrone.*
- [4] Recommandation UIT-T G.773 (1993), *Suites de protocoles aux interfaces Q pour la gestion de systèmes de transmission.*
- [5] Recommandation UIT-T G.783 (1994), *Caractéristiques des blocs fonctionnels des équipements de la hiérarchie numérique synchrone.*
- [6] Recommandation UIT-T G.784 (1994), *Gestion de la hiérarchie numérique synchrone.*
- [7] Recommandation UIT-T G.804 (1993), *Transport des cellules mode de transfert asynchrone dans les réseaux à hiérarchie numérique plésiochrone.*

- [8] Recommandation UIT-T G.805 (1995), *Architecture fonctionnelle générale des réseaux de transport.*
- [9] 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.*
- [10] Recommandation UIT-T G.957 (1995), *Interfaces optiques pour les équipements et les systèmes relatifs à la hiérarchie numérique synchrone.*
- [11] Recommandation UIT-T I.150 (1995), *Caractéristiques fonctionnelles du mode de transfert asynchrone du RNIS à large bande.*
- [12] Recommandation UIT-T I.211 (1993), *Aspects service du RNIS à large bande.*
- [13] Recommandation UIT-T I.311 (1993), *Aspects généraux du réseau pour le RNIS à large bande.*
- [14] Recommandation I.321 du CCITT (1991), *Modèle de référence pour le protocole du RNIS à large bande et son application.*
- [15] Recommandation UIT-T I.326 (1995), *Architecture fonctionnelle des réseaux de transport fondés sur le mode ATM.*
- [16] Recommandation UIT-T I.327 (1993), *Architecture fonctionnelle du RNIS à large bande.*
- [17] Recommandation UIT-T I.353 (1993), *Aspects généraux et fonctions de réseau – Événements de référence permettant de définir des paramètres de performance pour le RNIS.*
- [18] Recommandation UIT-T I.356 (1993), *Performance du transfert de cellules dans la couche mode de transfert asynchrone du RNIS à large bande.*
- [19] Recommandation UIT-T I.361 (1995), *Spécification de la couche mode de transfert asynchrone pour le RNIS à large bande.*
- [20] Recommandation UIT-T I.363 (1993), *Spécification de la couche d'adaptation du mode de transfert asynchrone du RNIS à large bande.*
- [21] Recommandation UIT-T I.371 (1993), *Gestion du trafic et des encombrements dans le RNIS à large bande.*
- [22] Recommandation UIT-T I.413 (1993), *Interface usager-réseau du RNIS à large bande.*
- [23] Recommandation UIT-T I.432 (1993), *Interface usager-réseau du RNIS à large bande – Spécification de la couche physique.*
- [24] Recommandation UIT-T I.555 (1993), *Interfonctionnement avec un service support à relais de trames.*
- [25] Recommandation UIT-T I.580 (1993), *Dispositions générales d'interfonctionnement entre le RNIS à large bande et le RNIS à 64 kbit/s.*
- [26] Recommandation UIT-T I.610 (1995), *Principes et fonctions d'exploitation et de maintenance du RNIS à large bande.*
- [27] Recommandation UIT-T I.732 (1996), *Caractéristiques fonctionnelles des équipements ATM.*
- [28] Recommandation UIT-T I.751 (1996), *Gestion en mode de transfert asynchrone du point de vue des éléments de réseau.*
- [29] Recommandation M.3010 du CCITT (1992), *Principes pour un réseau de gestion des télécommunications.*
- [30] Recommandation UIT-T Q.811 (1993), *Profils de protocole de couche inférieure pour l'interface Q3.*
- [31] Recommandation UIT-T Q.812 (1993), *Profils de protocole de couche supérieure pour l'interface Q3.*
- [32] Recommandation UIT-T Q.2100 (1994), *Vue d'ensemble de la couche d'adaptation du mode de transfert asynchrone de signalisation dans le RNIS à large bande.*
- [33] Recommandation UIT-T Q.2144 (1995), *Couche d'adaptation ATM de signalisation du RNIS-LB – Gestion de la couche à l'interface de nœud de réseau.*

- [34] Recommandation UIT-T Q.2761 (1995), *Réseau numérique avec intégration des services à large bande – Description fonctionnelle du sous-système utilisateur du système de signalisation n° 7 du RNIS à large bande.*
- [35] Recommandation UIT-T Q.2762 (1995), *Réseau numérique avec intégration des services à large bande – Fonctions générales des messages et des signaux du sous-système utilisateur du système de signalisation n° 7 du RNIS à large bande.*
- [36] Recommandation UIT-T Q.2763 (1995), *Réseau numérique avec intégration des services à large bande – Sous-système utilisateur du système de signalisation n°7 du RNIS à large bande – Formats et codes.*
- [37] Recommandation UIT-T Q.2764 (1995), *Réseau numérique avec intégration des services à large bande – Sous-système utilisateur du système de signalisation n° 7 du RNIS à large bande – Procédures d'appel de base.*
- [38] Recommandation UIT-T Q.2931 (1995), *Réseau numérique avec intégration des services à large bande – Système de signalisation d'abonné numérique n° 2 – Spécification de la couche 3 de l'interface utilisateur-réseau pour la commande de connexion/appel de base.*
- [39] Recommandation UIT-T X.25 (1993), *Interface entre équipement terminal de traitement de données et équipement de terminaison du circuit de données pour terminaux fonctionnant en mode paquet et raccordés par circuit spécialisé à des réseaux publics pour données.*

3 Abréviations, termes et définitions

3.1 Abréviations

Pour les besoins de la présente Recommandation les abréviations suivantes sont utilisées:

AAL	Couche d'adaptation ATM (<i>ATM adaptation layer</i>)
ABR	Débit disponible (<i>available bit rate</i>)
ACC	Gestion de comptabilité (<i>accounting management</i>)
AEMF	Fonction de gestion d'équipement ATM (<i>ATM equipment management function</i>)
AIS	Signal d'indication d'alarme (<i>alarm indication signal</i>)
ATM	Mode de transfert asynchrone (<i>asynchronous transfer mode</i>)
B-UNI	Interface usager-réseau à large bande (<i>broadband user network interface</i>)
CAC	Commande d'admission de connexion (<i>connection admission control</i>)
CBR	Débit constant (<i>constant bit rate</i>)
CDV	Variation du temps de transfert de cellule (<i>cell delay variation</i>)
CLR	Rapport de perte de cellule (<i>cell loss ratio</i>)
CoF	Fonction de coordination (<i>coordination function</i>)
CONFIG	Configuration
CTD	Temps de transfert de cellule (<i>cell transfer delay</i>)
DBR	Débit déterministe (<i>deterministic bit rate</i>)
ETS	Source de rythme d'équipement (<i>equipment timing source</i>)
ETPI	Interface physique de rythme d'équipement (<i>equipment timing physical interface</i>)
FMBS	Services support en mode trame (<i>frame mode bearer services</i>)
FM	Gestion des dérangements (<i>fault management</i>)
HEC	Contrôle d'erreur d'en-tête (<i>header error control</i>)
IWF	Fonction d'interfonctionnement (<i>interworking function</i>)
LMI	Indication de gestion de couche (<i>layer management indications</i>)
MCF	Fonction de communication de messages (<i>message communications function</i>)
NE	Élément de réseau (<i>network element</i>)
NNI	Interface de nœud de réseau (<i>network node interface</i>)
NPC	Commande de paramètre de réseau (<i>network parameter control</i>)

OAM	Exploitation et maintenance (<i>operations and maintenance</i>)
PDH	Hiérarchie numérique plésiochrone (<i>plesiochronous digital hierarchy</i>)
PDU	Unité de données de protocole (<i>protocol data unit</i>)
PM	Gestion de la qualité de fonctionnement (<i>performance management</i>)
QS	Qualité de service
RM	Gestion des ressources (<i>resource management</i>)
RGT	Réseau de gestion des télécommunications
RNIS	Réseau numérique à intégration de services
RNIS-LB	Réseau numérique à intégration de services à large bande
SAAL	Couche d'adaptation ATM de signalisation du RNIS-LB (<i>B-ISDN signalling ATM adaptation layer</i>)
SAP	Point d'accès au service (<i>service access point</i>)
SBR	Débit statistique (<i>statistical bit rate</i>)
SDH	Hiérarchie numérique synchrone (<i>synchronous digital hierarchy</i>)
SDU	Unité de données de service (<i>service data unit</i>)
TM	Support de transmission (<i>transmission media</i>)
TP	Trajet de transmission (<i>transmission path</i>)
UBR	Débit non spécifié (<i>unspecified bit rate</i>)
UNI	Interface usager-réseau (<i>user network interface</i>)
UPC	Commande de paramètre d'utilisation (<i>usage parameter control</i>)
VBR	Débit variable (<i>variable bit rate</i>)
VC	Voie virtuelle (<i>virtual channel</i>)
VP	Conduit virtuel (<i>virtual path</i>)

3.2 Définitions

La présente Recommandation utilise des définitions et des termes définis dans d'autres Recommandations UIT-T.

4 Architecture fonctionnelle générale et relation avec d'autres modèles de réseau ATM

L'architecture fonctionnelle générale d'un élément de réseau du RNIS-LB est représentée sur la Figure 4-1. Cette description est fondée sur le modèle de référence de protocole (PRM) (*protocol reference model*) du RNIS-LB décrit dans la Recommandation I.321.

La relation entre la description de l'équipement fondée sur le PRM et le modèle fonctionnel de la Recommandation I.326 est définie dans l'Annexe A/I.732.

Les fonctions de transfert sont liées au flux de cellules ATM au moins à une interface (UNI ou NNI) pour:

- 1) l'information d'utilisateur;
- 2) l'information de signalisation;
- 3) l'information d'exploitation et de maintenance (OAM);
- 4) l'information de gestion des ressources (RM).

Les fonctions de transfert sont divisées en couches comme suit:

- 1) couche de support de transmission;
- 2) couche de trajet de transmission;
- 3) couche de VP ATM;
- 4) couche de VC ATM;
- 5) AAL.

Les fonctions de transfert d'équipement ATM décrites dans les Recommandations I.731 et I.732 sont conformes au modèle d'architecture de réseau de transport décrit dans la Recommandation I.326 et au modèle PRM du RNIS-LB décrit dans la Recommandation I.321.

La gestion de couche et la gestion de plan incluent les fonctions suivantes:

- gestion de configuration;
- gestion des dérangements;
- gestion de la qualité de fonctionnement;
- gestion de la comptabilité;
- gestion de la sécurité.

Ces fonctions sont réparties dans l'élément de réseau ATM en blocs fonctionnels de fonction de gestion d'équipement ATM (AEMF), de fonction de coordination (CoF) et de gestion de couche (LM) (*layer management*).

La gestion de plan concerne l'ensemble de fonctions applicables à la gestion de la totalité de l'élément de réseau ou les fonctions associées aux relations avec les systèmes de gestion externes à l'élément de réseau ATM.

Les fonctions nécessaires pour assurer la synchronisation avec la base de temps du réseau sont assurées dans le bloc fonctionnel de gestion du temps.

Les applications de signalisation constituent les fonctions de plan de commande requises pour la commande d'appel/de connexion sur demande (c'est-à-dire liées essentiellement aux couches supérieures du modèle de référence de protocole du RNIS-LB). Les fonctions de signalisation sont subdivisées en signalisation d'accès d'utilisateur et signalisation de réseau.

5 Aperçu général des fonctions d'équipement

Pour les besoins de la présente Recommandation, l'équipement ATM est décrit en termes de fonctions de plan d'utilisateur, de plan de commande, de plan de gestion de couche et de gestion de plan. Les fonctions de transfert sont communes au plan d'utilisateur et au plan de commande.

5.1 Fonctions de transfert

Les fonctions de transfert incluent toutes les fonctions requises pour le transport de l'information d'utilisateur, de signalisation, d'OAM et de RM. Conformément au modèle de référence de protocole du RNIS-LB décrit dans la Recommandation I.321, les fonctions de plan d'utilisateur sont stratifiées en fonctions de traitement de couche physique et en fonctions de traitement de couche ATM.

Les fonctions de transfert sont communes à tous les services de couche supérieure dans le RNIS-LB. Les conditions spécifiques du service pour le transfert de l'information d'utilisateur ne se manifestent que dans la couche d'adaptation ATM (AAL) et les couches supérieures. Les descriptions des couches supérieures sortent du cadre de la présente Recommandation.

Les fonctions de transfert sont également communes aux informations relatives au réseau telles que les communications de signalisation et de gestion. Le modèle de référence de protocole du RNIS-LB établit une nette séparation entre les fonctions de plan d'utilisateur (Plan-U), de plan-C et de plan-M. L'élément NE ATM doit donc distinguer les flux d'information entre les entités homologues du plan d'utilisateur, du plan de commande et du plan de gestion conformément aux procédures décrites dans la Recommandation I.361.

5.1.1 Couche physique

Les fonctions et les conditions connexes associées à la couche physique, par exemple la conversion électro-optique, le codage en ligne, la récupération du rythme, la génération de trame, la synchronisation et le traitement des surdébits de transmission sont subdivisées en couche de support de transmission (y compris la section numérique ou multiplex, la section régénératrice et le support de transmission) et en couche de trajet de transmission.

Les interfaces physiques possibles pour les éléments de réseau ATM sont énumérées ci-après.

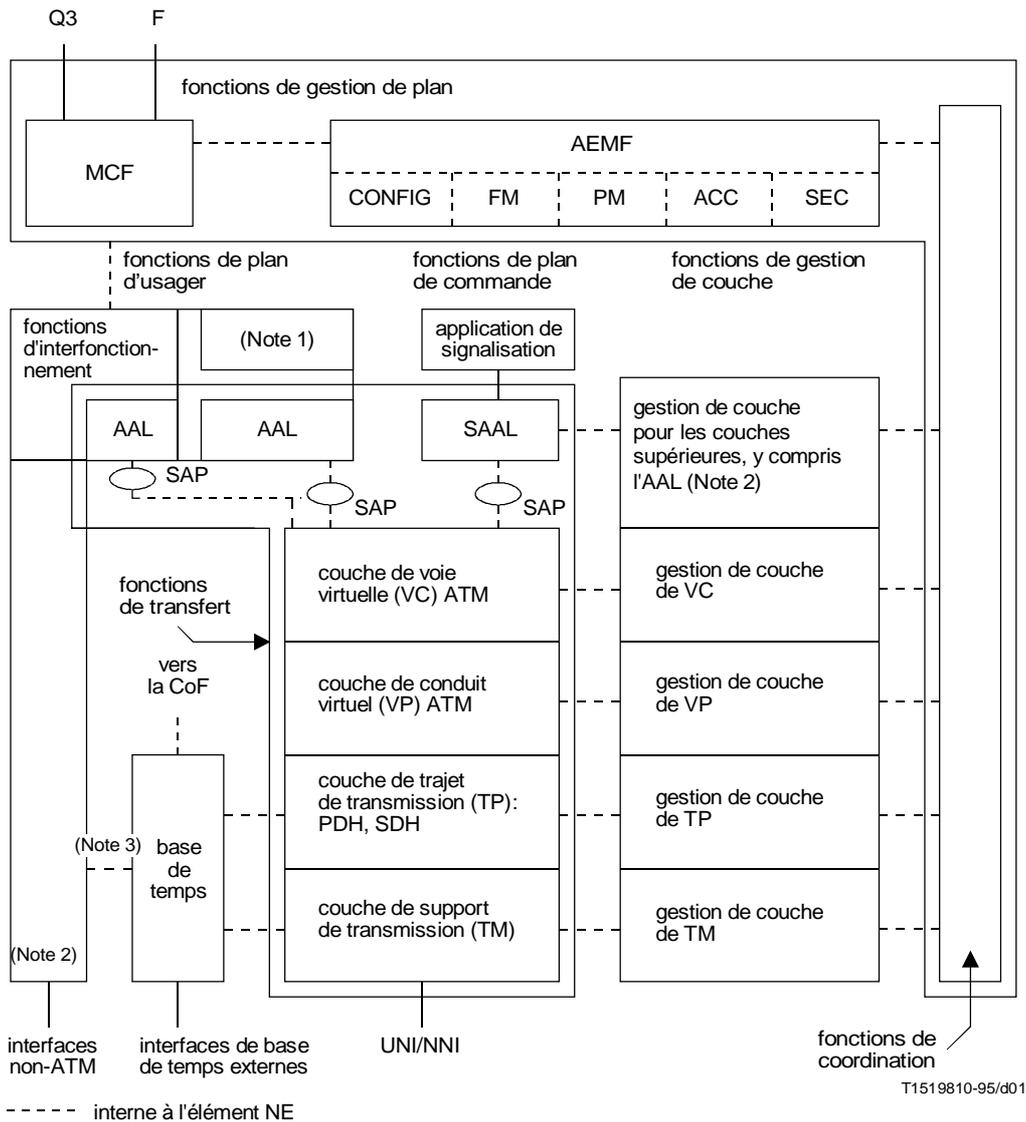


FIGURE 4-1/I.731

Architecture fonctionnelle générale d'un élément de réseau du RNIS-LB

5.1.1.1 Couches de support de transmission pour les interfaces d'utilisateur et de réseau

La couche de support de transmission doit être conforme au Tableau 5-1.

TABLEAU 5-1/I.731

Couches de support de transmission possibles

Interface	SDH STM-N		PDH		Cellulaire	
	Débits (kbit/s)	Recommandations	Débits (kbit/s)	Recommandations	Débits (kbit/s)	Recommandations
UNI	155 520 622 080	I.432, G.957, G.703	1 544 2 048 6 312 34 368 44 736 97 728 139 264	G.703	155 520 622 080	I.432
NNI	155 520 622 080 2 488 320 9 953 280	G.707 (1995), G.957, G.703	1 544 2 048 6 312 34 368 44 736 97 728 139 264	G.703		

5.1.1.2 Couches de trajet de transmission pour les interfaces d'utilisateur et de réseau

Les couches de trajet de transmission disponibles pour la mise en correspondance des cellules ATM doivent être conformes au Tableau 5-2.

TABLEAU 5-2/I.731

Couches de trajet de transmission possibles

Trajets SDH		Trajets PDH	
Débits	Recommandations	Débits	Recommandations
VC-11 VC-12 VC-2 VC-2-mc VC-3 VC-4 VC-4-Xc	G.707 (1996)	1 544 2 048 6 312 34 368 44 736 97 728 139 264	G.804, G.832

5.1.1.3 Autres interfaces

- 1) Interface RGT (par exemple, interface Q conforme aux Recommandations G.773, Q.811 et Q.812).
- 2) Interface d'engin local (par exemple, interface F).
- 3) Interfaces de base de temps externes (voir l'article 8).
- 4) Interfaces non-ATM (par exemple, 64 kbit/s, FMBS, X.25, etc., non décrites dans la présente Recommandation).

5.1.2 Couche ATM

Les fonctions de couche ATM et les conditions connexes sont associées au multiplexage/démultiplexage et au brassage ou à la commutation de cellules ATM. Elles sont subdivisées en deux blocs fonctionnels qui traitent respectivement les conduits virtuels et les voies virtuelles. Chacun de ces blocs se compose de quatre entités (pour de plus amples détails, voir la Recommandation I.732):

- 1) une *entité de multiplexage* (VPME/VCME) inclut les fonctions qui sont communes à toutes les liaisons de VP (par exemple, découplage de débit cellulaire, traitement HEC, délimitation de cellule, embrouillage/désembrouillage, multiplexage/démultiplexage de VP) ou à toutes les liaisons de VC (multiplexage/démultiplexage de VC);
- 2) une *entité VP/VC* (VPE/VCE) inclut toutes les fonctions exécutées pour chaque liaison VP/VC (par exemple, UPC/NPC de VP/VC, traitement de flux OAM F4/F5 de segment); il existe une instance de ces blocs par liaison VP/VC;
- 3) une *entité de connexion VP/VC* (VP_C/VC_C) établit les connexions VP/VC entre les extrémités de liaison VP/VC dans le même élément de réseau conformément aux connexions ATM établies;
- 4) *terminaison de connexion VP/VC* (VPCT/VCCT) qui exécute les fonctions consacrées aux extrémités de connexion ATM (par exemple, traitement de flux OAM F4/F5 de bout en bout); il existe une instance de ces blocs par liaison VP/VC terminée.

Conformément à la Recommandation I.150, l'intégrité de la séquence de cellules doit être maintenue entre les extrémités d'une connexion VP pour toutes les cellules appartenant à ce VP et entre les extrémités d'une connexion VC pour toutes les cellules appartenant à cette VC.

5.1.3 Couche d'adaptation ATM (AAL)

Les fonctions AAL renforcent le service assuré par les fonctions de la couche ATM pour permettre aux couches supérieures spécifiques du service d'utiliser la couche ATM indépendante du service.

Lorsque le traitement AAL est nécessaire dans l'élément NE ATM, les conditions fonctionnelles de la couche AAL doivent être conformes aux protocoles AAL décrits dans la Recommandation I.363.

Les types d'AAL décrits dans la Recommandation I.363 sont les suivants:

- 1) type d'AAL 1;
- 2) type d'AAL 3/4;
- 3) type d'AAL 5;
- 4) type d'AAL 2, complément d'étude nécessaire.

Les fonctions d'AAL typiques sont notamment les suivantes:

- 1) segmentation et réassemblage (SAR);
- 2) détection/correction d'erreur;
- 3) indication de longueur;
- 4) récupération du rythme;
- 5) autres fonctions spécifiques du service.

Ces protocoles sont spécifiques du service et sont donc des options de réseau/prestataire de service. En général, les protocoles AAL sont des protocoles de bout en bout et ne sont donc pas traités par les éléments de réseau ATM intermédiaires. Mais les prestataires de réseau peuvent choisir d'offrir des services spécifiques susceptibles de nécessiter un traitement AAL dans les éléments de réseau ATM.

5.1.4 Couche d'adaptation ATM de signalisation (SAAL)

L'entité de signalisation qui désire communiquer avec une entité homologue représente un type particulier d'usager du service AAL. Chacune de ces entités exigerait que les fonctions soient assurées au-dessus de la partie commune de la couche AAL spécialement conçue pour faciliter cette tâche. Les fonctions AAL nécessaires pour assurer la signalisation doivent être conformes à la Recommandation Q.2100, couche d'adaptation ATM de signalisation (SAAL) dans le RNIS-LB. La Recommandation Q.2100 sert également de guide pour toutes les autres Recommandations nécessaires à un usager pour la mise en œuvre d'une couche AAL destinée à la signalisation.

5.2 Fonctions de gestion de couche

L'information de gestion associée à une fonction de couche de transfert donnée est transmise à la fonction de gestion de couche correspondante (ou reçue de cette fonction), par exemple pour le traitement de configuration, le contrôle des dérangements, le contrôle de la qualité de fonctionnement, la commande UPC/NPC. Les informations de configuration, de qualité de fonctionnement, de dérangement et de comptabilité relatives aux fonctions correspondantes peuvent être transmises à l'AEMF pour traitement ultérieur et/ou communication aux entités de gestion de réseau et/ou systèmes d'exploitation externes.

Les blocs fonctionnels de gestion de couche correspondent d'une manière biunivoque aux blocs fonctionnels de transfert.

5.2.1 Gestion de couche physique

Ce bloc fonctionnel inclut les fonctions de gestion de couche de trajet de transmission et de support de transmission telles que:

- 1) le traitement des flux OAM F1, F2 et F3 et des informations de surdébit de transmission;
- 2) les fonctions d'activation/de désactivation (s'il y a lieu);
- 3) le traitement des erreurs.

5.2.2 Gestion de couche ATM

Les fonctions de gestion de couche ATM sont subdivisées en blocs fonctionnels de gestion de couche de VP et VC. Pour chaque couche (couches VP et VC), les blocs de gestion de couche ci-après sont identifiés (pour de plus amples détails, voir la Recommandation I.732):

- 1) bloc correspondant au bloc VPME/VCME du plan de transfert. Ce bloc inclut des fonctions telles que le contrôle des encombrements;
- 2) bloc correspondant au bloc VPE/VCE du plan de transfert. Ce bloc inclut des fonctions telles que le traitement de l'information OAM F4/F5, la gestion UPC/NPC, le positionnement de VPI/VCI;
- 3) bloc correspondant au bloc VP_C/VC_C du plan de transfert. Ce bloc inclut la gestion des associations entre les liaisons entrantes et les liaisons sortantes;
- 4) bloc correspondant au bloc VPCT/VCCT du plan de transfert. Ce bloc inclut des fonctions telles que le traitement de l'information OAM F4/F5 de bout en bout.

5.2.3 Gestion de la couche AAL

Complément d'étude nécessaire.

5.2.4 Gestion de la couche SAAL

S'il y a lieu, la gestion de la couche SAAL à l'interface NNI doit être conforme à la Recommandation Q.2144 (Gestion de couche ATM de signalisation du RNIS-LB pour la couche SAAL à l'interface NNI).

5.3 Gestion de l'équipement ATM (fonction AEMF)

Les fonctions AEMF sont divisées en cinq catégories:

- 1) gestion de configuration;
- 2) gestion de dérangement;
- 3) gestion de qualité de fonctionnement;
- 4) gestion de comptabilité;
- 5) gestion de sécurité.

La fonction AEMF est décrite dans la Recommandation I.751. La question de savoir quelles fonctions de gestion d'équipement doivent être effectivement assurées dans l'élément de réseau et quelles fonctions doivent l'être à l'extérieur de l'élément de réseau sort du cadre de la présente Recommandation.

5.4 Fonction de communication de messages

La fonction de communication de messages (MCF) (*message communication function*) assure l'échange de messages AEMF avec le RGT. Elle peut être fondée sur différentes piles de protocoles, notamment:

- 1) protocole X.25;
- 2) protocole ATM.

5.5 Fonction de coordination

Certaines fonctions de gestion peuvent exiger une coordination entre les fonctions de gestion de couche pertinentes aux différentes couches. Cette fonction de coordination fait partie de la gestion de plan globale.

La fonction de coordination traite les demandes qui passent par le plan de commande (Plan-C) et le plan de gestion (Plan-M) pour les ressources et les messages de réseau entre les entités de gestion de couche; elle inclut:

- 1) la fonction de commande d'admission de connexion (CAC);
- 2) la communication interne entre les couches [indications de gestion de couche (LMI)].

5.6 Application de signalisation

A l'interface usager-réseau (UNI), les procédures et les messages de signalisation doivent être conformes à la Recommandation Q.2931. L'ensemble de base des procédures de signalisation UNI est défini dans la Recommandation Q.2931 (Réseau numérique à intégration de services à large bande – Système de signalisation d'abonné numérique n° 2 (DSS 2) – Spécification de la couche 3 de l'interface usager-réseau pour la commande de la connexion/de l'appel de base).

A l'interface de nœud de réseau (NNI), les procédures et les messages de signalisation doivent être conformes aux Recommandations Q.2761, Q.2762, Q.2763 et Q.2764 qui constituent un ensemble de base pour le sous-système utilisateur du RNIS à large bande (B-ISUP).

5.7 Fonction de base de temps

Les fonctions de base de temps concernent les actions nécessaires pour synchroniser les interfaces d'équipement, ATM ou non-ATM, avec une source de rythme (par exemple, de réseau, externe ou interne).

5.8 Fonctions d'interfonctionnement

Selon les besoins du prestataire de service, l'interfonctionnement entre les services ATM et d'autres services de réseau peut, dans certains cas, être pris en charge par l'équipement ATM.

Pour l'interfonctionnement entre les éléments de réseau RNIS-LB/ATM et RNIS, la fonction d'interfonctionnement (IWF) doit être conforme à la Recommandation I.580.

Pour l'interfonctionnement entre les services RNIS-LB/ATM et les services support en mode trame (FMBS), la fonction d'interfonctionnement (IWF) doit être conforme à la Recommandation I.555.

Les spécifications de l'équipement ATM pour l'interfonctionnement entre le RNIS-LB et d'autres services de réseau nécessitent un complément d'étude.

NOTE – Deux scénarios généraux ont été identifiés pour l'interfonctionnement entre le RNIS-LB/ATM et d'autres réseaux.

Dans l'un de ces scénarios, le réseau RNIS-LB/ATM encapsule simplement l'unité de données de service ou de protocole (SDU/PDU) de couche supérieure pour la transporter d'une manière transparente par le RNIS-LB.

Dans l'autre scénario plus complexe, les services assurés par l'autre réseau (par exemple, FMBS, RNIS, etc.) sont convertis totalement ou partiellement en services RNIS-LB/ATM au niveau de la fonction IWF (appelée «Interfonctionnement de services»); la fonction IWF doit, à cet effet, terminer partiellement ou totalement les fonctions de protocole.

Le scénario d'interfonctionnement pris en charge est une option de réseau.

Les conditions fonctionnelles d'équipement relatives à ces différents scénarios d'interfonctionnement nécessitent un complément d'étude.

5.9 Commutation de protection et rétablissement

Les capacités de commutation de protection et de rétablissement dans les éléments de réseau ATM, fondées sur la couche ATM, nécessitent un complément d'étude.

Des capacités de commutation de protection de la couche physique peuvent être assurées, par exemple pour les interfaces SDH, par la fonctionnalité de protection linéaire de section multiplex STM-N (décrite dans les Recommandations G.707 et G.783) ou par la fonctionnalité d'anneau de protection partagé de section multiplex STM-N (décrite dans la Recommandation G.841).

6 Types d'équipement

La description fonctionnelle de haut niveau des types d'équipement ATM examinés est fondée sur la définition des éléments de réseau donnée dans la Recommandation I.311/I.327.

Les critères de base utilisés pour la classification des types d'équipement sont les suivants:

- 1) la capacité de signalisation, qui se réfère à la présence d'applications de signalisation à l'intérieur de l'équipement;
- 2) la connectivité.

La connectivité restreinte signifie:

- a) que l'équipement a de multiples interfaces de transfert vers le côté usager et une seule interface de transfert vers le côté réseau;
- b) qu'il n'y a pas de connectivité entre les interfaces côté usager.

La connectivité non restreinte signifie que l'un des points a) et b) ci-dessus, voire les deux, ne s'appliquent pas.

Ces critères de base déterminent les types d'équipement suivants (voir le Tableau 6-1):

TABLEAU 6-1/I.731

Types d'équipement ATM

Types d'équipement de base	Capacité de signalisation	
	Non	Oui
Connectivité non restreinte	Brasseur	Commutateur
Connectivité restreinte	Multiplexeur	Multiplexeur sur demande

Les caractéristiques distinctives supplémentaires sont les suivantes:

- 1) connectivité fondée sur VPI ou sur (VPI, VCI);
- 2) présence de fonctions d'interfonctionnement pour la prise en charge d'interfaces non-ATM.

De ces caractéristiques distinctives supplémentaires ont été dérivés les types d'équipement suivants (voir les Tableaux 6-2 à 6-5).

TABLEAU 6-2/I.731

Types de brasseur

Types de brasseur		Connectivité fondée sur VPI	Connectivité fondée sur (VPI, VCI)
Fonction d'interfonctionnement pour la prise en charge d'interfaces non-ATM	Non	Brasseur de VP	Brasseur de VC
	Oui	Brasseur de VP d'interfonctionnement	Brasseur de VC d'interfonctionnement

TABLEAU 6-3/I.731

Types de commutateur

Types de commutateur		Connectivité fondée sur VPI	Connectivité fondée sur (VPI, VCI)
Fonction d'interfonctionnement pour la prise en charge d'interfaces non-ATM	Non	Commutateur de VP	Commutateur de VC
	Oui	Commutateur de VP d'interfonctionnement	Commutateur de VC d'interfonctionnement

TABLEAU 6-4/I.731

Types de multiplexeur

Types de multiplexeur		Connectivité fondée sur VPI	Connectivité fondée sur (VPI, VCI)
Fonction d'interfonctionnement pour la prise en charge d'interfaces non-ATM	Non	Multiplexeur de VP	Multiplexeur de VC
	Oui	Multiplexeur de VP d'interfonctionnement (Note)	Multiplexeur de VC d'interfonctionnement (Note)
NOTE – Les multiplexeurs d'interfonctionnement sont parfois appelés «Multiplexeurs de services».			

TABLEAU 6-5/I.731

Types de multiplexeur sur demande

Types de multiplexeur sur demande		Connectivité fondée sur VPI	Connectivité fondée sur (VPI, VCI)
Fonction d'interfonctionnement pour la prise en charge d'interfaces non-ATM	Non	Multiplexeur sur demande de VP	Multiplexeur sur demande de VC
	Oui	Multiplexeur sur demande de VP d'interfonctionnement (Note)	Multiplexeur sur demande de VC d'interfonctionnement (Note)
NOTE – Les multiplexeurs d'interfonctionnement sont parfois appelés «Multiplexeurs de services».			

Quelques exemples d'architecture générique d'élément de réseau sont donnés dans l'Annexe A. D'autres types d'équipement sont possibles.

7 Conditions générales de qualité de fonctionnement

7.1 Connexions de référence

Complément d'étude nécessaire.

7.2 Aspects de qualité de service

Les RNIS-LB sont conçus de manière à pouvoir prendre en charge une série de services support/de réseau qui peuvent exiger différentes catégories de QS, selon le choix de l'exploitant de réseau/du prestataire de service.

L'équipement ATM doit pouvoir, par des moyens appropriés d'ingénierie de trafic et d'attribution de ressources en matière de capacité de largeur de bande et de mémoire tampon, assurer une qualité de fonctionnement suffisante du point de vue des paramètres sélectionnés tels que le taux de perte de cellules (CLR), le temps de transfert de cellule (CTD) et la variation du temps de transfert de cellule (CDV) afin de répondre aux conditions de QS spécifiées par le prestataire de service.

Les fonctions de base requises pour la gestion des ressources ATM et indiquées ci-après doivent être conformes à la Recommandation I.371:

- 1) commande de paramètre d'utilisation (UPC)/commande de paramètre de réseau (NPC);
- 2) commande d'admission de connexion (CAC);
- 3) contrôle des encombrements;
- 4) gestion des ressources du réseau.

L'équipement ATM doit assurer ces fonctions pour répondre aux conditions de QS du réseau des Recommandations I.356 et I.211. Les réseaux ATM sont conçus de manière à pouvoir assurer des conditions de perte et de temps de transfert de cellule de bout en bout permettant de prendre en charge des services exigeants tels que l'émulation de circuit et la transmission vidéo de haute qualité. Les éléments NE ATM doivent donc être capables d'assurer un faible rapport de perte de cellules, un faible temps de transfert et une faible CDV aux connexions qui l'exigent, selon les spécifications du prestataire de service.

7.3 Objectifs de qualité de fonctionnement des éléments de réseau ATM

Les définitions, les méthodes de mesure et les valeurs des paramètres de qualité de fonctionnement du réseau ATM doivent être conformes aux Recommandations I.353 et I.356.

Les objectifs de qualité de fonctionnement d'un élément de réseau à utiliser comme valeurs provisoires sont indiqués ci-après. Il faudra peut-être réviser ces objectifs afin de les mettre en conformité avec la Recommandation I.356.

Il faut définir des méthodes d'essai pour la vérification de ces objectifs. Différentes méthodes peuvent être nécessaires selon les états opérationnels de l'équipement et des connexions. La description détaillée des méthodes d'essai sort du cadre de la présente Recommandation.

Les valeurs nominales doivent être mesurées avec une charge d'interface physique de 80% et pour une interface à 155,52 Mbit/s. D'autres valeurs de charge de liaison et de débit d'interface nécessitent un complément d'étude.

7.3.1 Objectifs de perte de cellule

Un objectif CLR de $< 2 \times 10^{-10}$ par NE ATM doit être fixé pour un nombre spécifié de connexions de certaines applications exigeantes. En outre, un objectif CLR nominal plus faible de $< 10^{-7}$ par élément NE ATM peut être accepté pour les applications moins exigeantes en matière de perte de cellules.

7.3.2 Objectifs de temps de transfert de cellule

Les conditions de temps de transfert de cellule (CTD) peuvent varier largement selon les applications, mais certaines capacités de service (par exemple, DBR) sont sensibles au temps de transfert des cellules, notamment à la variation de ce temps de transfert (CDV), comme il est spécifié dans la Recommandation I.356.

L'élément NE ATM doit être capable d'assurer un faible temps de transfert de cellule et une faible variation de ce temps de transfert aux connexions qui l'exigent, selon les spécifications du prestataire de service.

L'élément NE ATM doit pouvoir assurer un temps de transfert de cellule pour la capacité support de couche ATM au débit DBR (Recommandation I.371) conforme aux valeurs suivantes:

- CTD maximal (quantile 10^{-10}): 300 microsecondes.
- CTD (99 percentile): 150 microsecondes.
- CTD moyen: 100 microsecondes.

Un ensemble de paramètres pour la capacité support de couche ATM au débit ABR et la capacité support de couche ATM au débit SBR nécessite un complément d'étude.

7.3.3 Objectifs de CDV

La variation du temps de transfert de cellule pour la capacité support de couche ATM au débit DBR dans un élément NE ATM ne doit pas dépasser la valeur suivante:

- CDV maximale (quantile 10^{-10}): 250 microsecondes.

La valeur CDV est donc définie comme la partie variable du temps de transfert de cellule, c'est-à-dire le temps de transfert de cellule moins la partie constante du temps de transfert de cellule.

Les objectifs de CDV pour la capacité support de couche ATM aux débits ABR et SBR nécessitent un complément d'étude.

8 Conditions de gestion du temps et de synchronisation

Les blocs fonctionnels de base de temps incluent toutes les fonctions nécessaires pour assurer la synchronisation avec le rythme du réseau. La base de temps est subdivisée en deux parties: la source de rythme d'équipement (ETS) et l'interface physique de rythme d'équipement (ETPI). La fonction ETPI assure la liaison entre le signal de synchronisation externe et la source de rythme d'équipement et doit avoir, au niveau de l'interface, les caractéristiques physiques de l'une des interfaces de synchronisation de la Recommandation G.703. L'interface de synchronisation à 2048 kHz doit être conforme à l'article 10/G.703. Le cas de l'interface à 1544 kHz nécessite un complément d'étude. S'il y a lieu, la fonction ETS fournit la référence de base de temps à la couche de support de transmission ou aux fonctions d'interfonctionnement. La fonction ETS est décrite dans la Recommandation G.782.

9 Autres conditions requises

9.1 Disponibilité

Complément d'étude nécessaire.

9.2 Fiabilité

Complément d'étude nécessaire.

Annexe A

Exemples d'équipement ATM

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

La présente annexe a pour but, sans être exhaustive, de présenter des exemples d'équipement ATM. D'autres combinaisons sont possibles.

Cinq exemples d'équipement ATM sont donnés (voir également la Recommandation I.732 pour une représentation plus détaillée de ces exemples):

- 1) brasseur de VP (Figure A.1);
- 2) commutateur de VC (Figure A.2);
- 3) multiplexeur de VP (Figure A.3);
- 4) multiplexeur de VC sur demande (Figure A.4);
- 5) multiplexeur sur demande de VC d'interfonctionnement (Figure A.5).

Les interfaces externes sont représentées au bas de chaque figure.

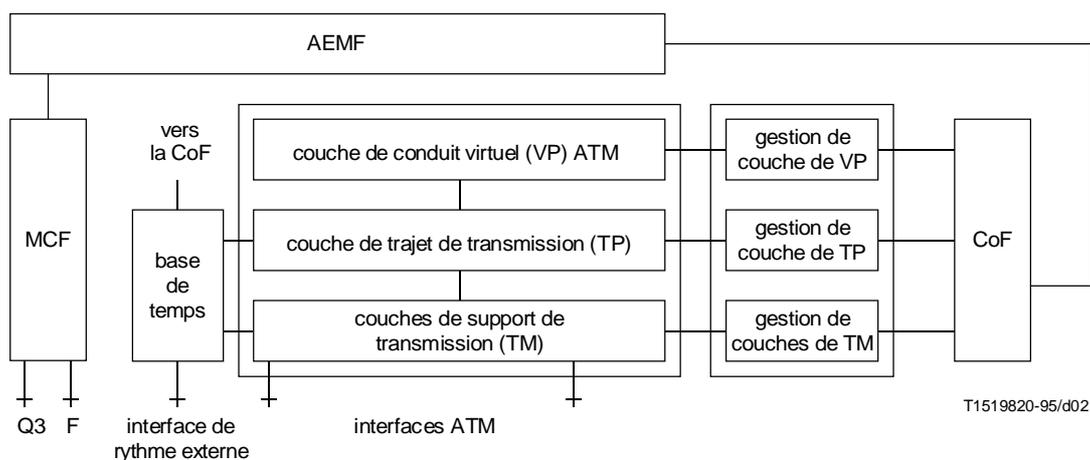
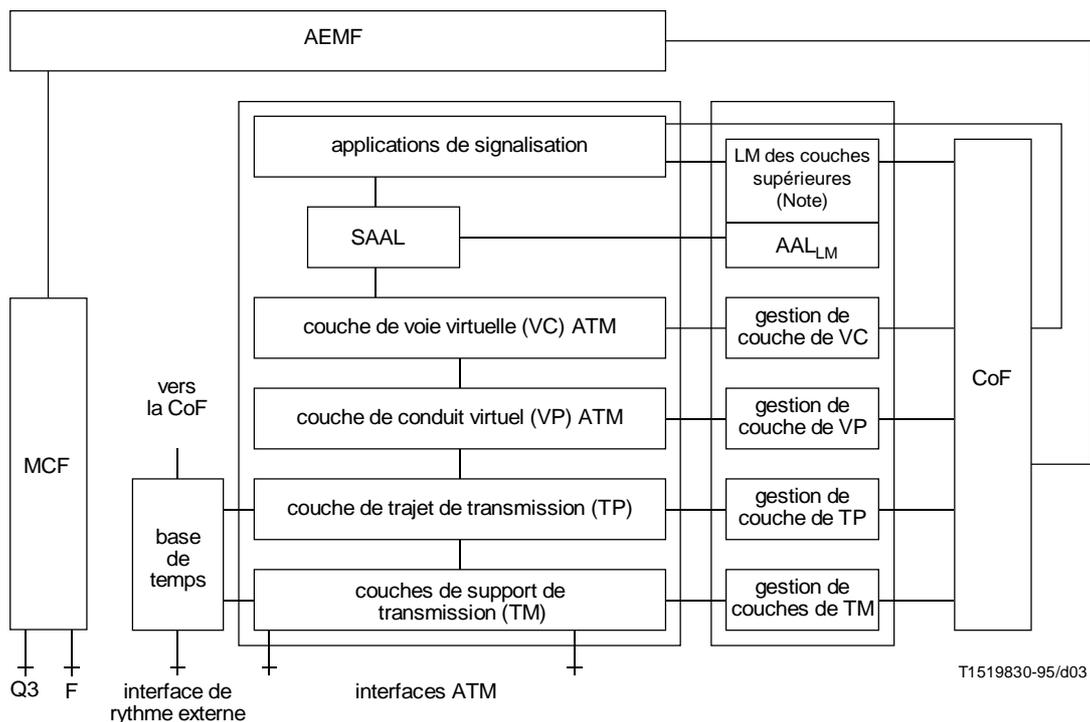


FIGURE A.1/I.731
Brasseur de VP



NOTE – La gestion de couche (LM) des couches supérieures et de l'AAL n'est pas décrite dans la présente Recommandation.

FIGURE A.2/I.731
Commutateur de VC

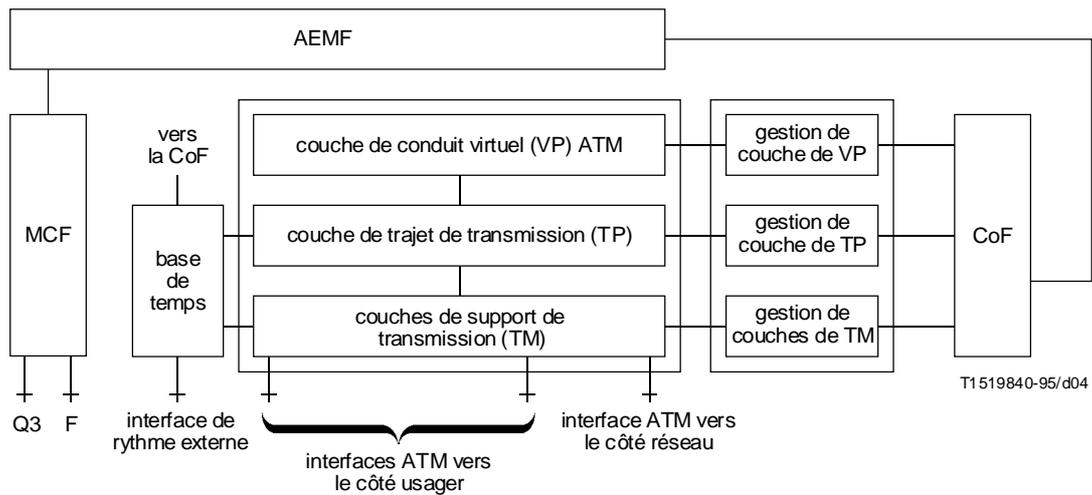
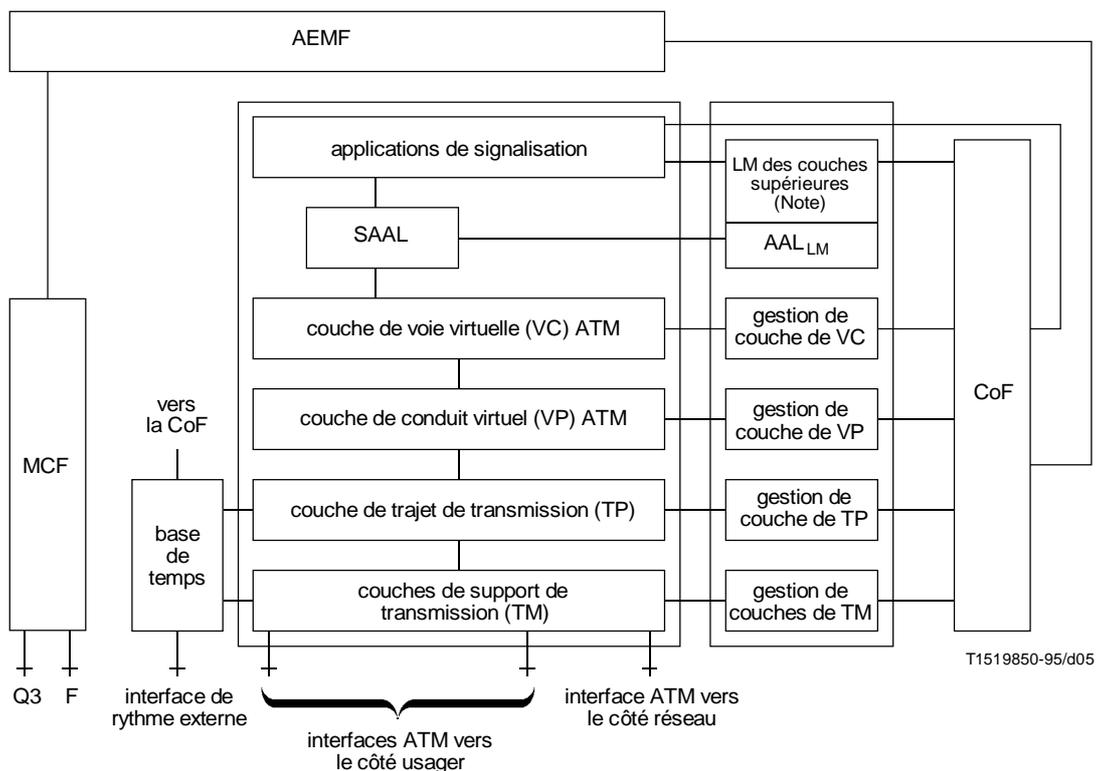
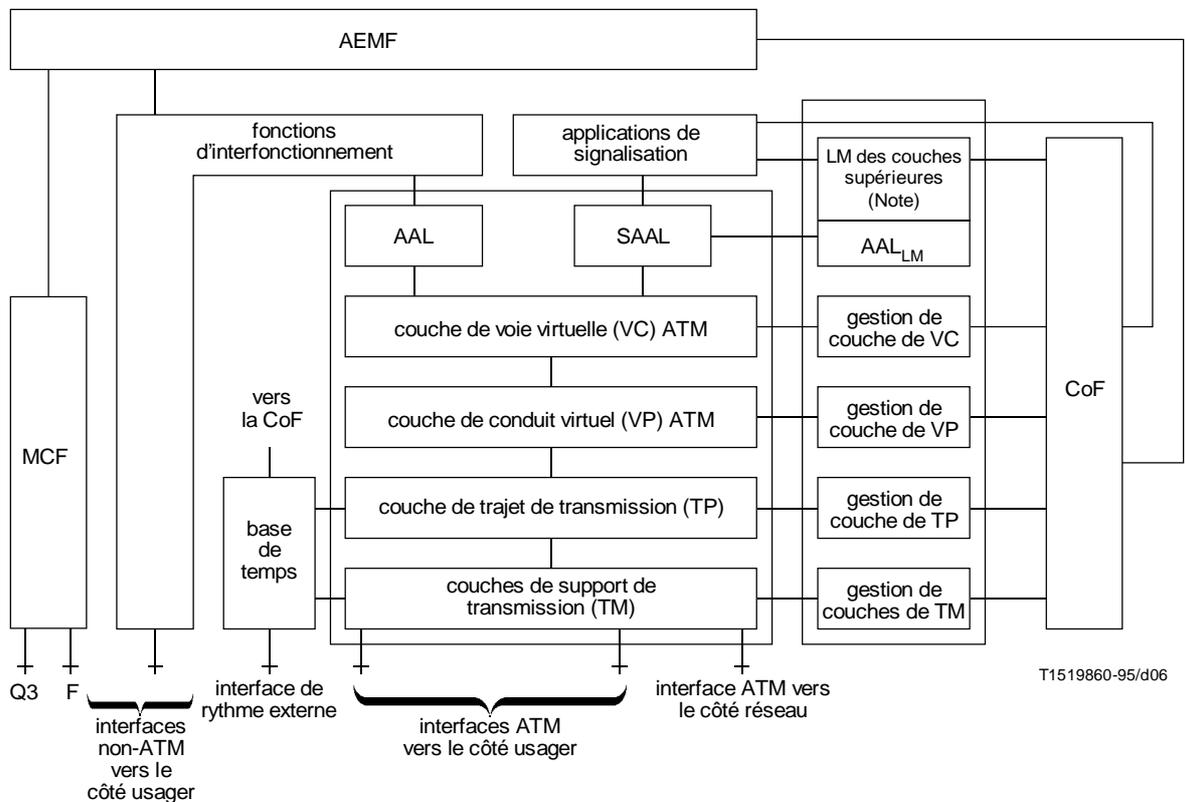


FIGURE A.3/I.731
Multiplexeur de VP



NOTE – La gestion de couche (LM) des couches supérieures et de l'AAL n'est pas décrite dans la présente Recommandation.

FIGURE A.4/I.731
Multiplexeur de VC sur demande



NOTE – La gestion de couche (LM) des couches supérieures et de l'AAL n'est pas décrite dans la présente Recommandation.

FIGURE A.5/I.731
Multiplexeur sur demande de VC d'interfonctionnement