



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

E.651

(03/2000)

SÉRIE E: EXPLOITATION GÉNÉRALE DU RÉSEAU,
SERVICE TÉLÉPHONIQUE, EXPLOITATION DES
SERVICES ET FACTEURS HUMAINS

Qualité de service, gestion de réseau et ingénierie du
trafic – Ingénierie du trafic – Définitions

**Connexions de référence pour l'ingénierie du
trafic sur les réseaux d'accès IP**

Recommandation UIT-T E.651

(Antérieurement Recommandations du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE E
**EXPLOITATION GÉNÉRALE DU RÉSEAU, SERVICE TÉLÉPHONIQUE, EXPLOITATION DES SERVICES
 ET FACTEURS HUMAINS**

EXPLOITATION, NUMÉROTAGE, ACHEMINEMENT ET SERVICES MOBILES	
EXPLOITATION DES RELATIONS INTERNATIONALES	
Définitions	E.100–E.103
Dispositions de caractère général concernant les Administrations	E.104–E.119
Dispositions de caractère général concernant les usagers	E.120–E.139
Exploitation des relations téléphoniques internationales	E.140–E.159
Plan de numérotage du service téléphonique international	E.160–E.169
Plan d'acheminement international	E.170–E.179
Tonalités utilisées dans les systèmes nationaux de signalisation	E.180–E.189
Plan de numérotage du service téléphonique international	E.190–E.199
Service mobile maritime et service mobile terrestre public	E.200–E.229
DISPOSITIONS OPÉRATIONNELLES RELATIVES À LA TAXATION ET À LA COMPTABILITÉ DANS LE SERVICE TÉLÉPHONIQUE INTERNATIONAL	
Taxation dans les relations téléphoniques internationales	E.230–E.249
Mesure et enregistrement des durées de conversation aux fins de la comptabilité	E.260–E.269
UTILISATION DU RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE INTERNATIONAL POUR LES APPLICATIONS NON TÉLÉPHONIQUES	
Généralités	E.300–E.319
Phototélégraphie	E.320–E.329
DISPOSITIONS DU RNIS CONCERNANT LES USAGERS	
Plan d'acheminement international	E.350–E.399
QUALITÉ DE SERVICE, GESTION DE RÉSEAU ET INGÉNIERIE DU TRAFIC	
GESTION DE RÉSEAU	
Statistiques relatives au service international	E.400–E.409
Gestion du réseau international	E.410–E.419
Contrôle de la qualité du service téléphonique international	E.420–E.489
INGÉNIERIE DU TRAFIC	
Mesure et enregistrement du trafic	E.490–E.505
Prévision du trafic	E.506–E.509
Détermination du nombre de circuits en exploitation manuelle	E.510–E.519
Détermination du nombre de circuits en exploitation automatique et semi-automatique	E.520–E.539
Niveau de service	E.540–E.599
Définitions	E.600–E.699
Ingénierie du trafic RNIS	E.700–E.749
Ingénierie du trafic des réseaux mobiles	E.750–E.799
QUALITÉ DE SERVICE: CONCEPTS, MODÈLES, OBJECTIFS, PLANIFICATION DE LA SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT	
Termes et définitions relatifs à la qualité des services de télécommunication	E.800–E.809
Modèles pour les services de télécommunication	E.810–E.844
Objectifs et concepts de qualité des services de télécommunication	E.845–E.859
Utilisation des objectifs de qualité de service pour la planification des réseaux de télécommunication	E.860–E.879
Collecte et évaluation de données d'exploitation sur la qualité des équipements, des réseaux et des services	E.880–E.899

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

RECOMMANDATION UIT-T E.651

CONNEXIONS DE RÉFÉRENCE POUR L'INGÉNIERIE DU TRAFIC SUR LES RÉSEAUX D'ACCÈS IP

Résumé

La présente Recommandation décrit des connexions de référence et des configurations de réseau pour les réseaux d'accès IP qui assurent la téléphonie IP et les services de transmission de données utilisant le protocole TCP/IP, tels que la navigation sur le Web, le courrier électronique, le transfert de fichiers et l'accès aux données à grande vitesse. D'autres services tels que la vidéotéléphonie ou la vidéo à la demande doivent faire l'objet d'une étude ultérieure. En outre, dans la présente version de la Recommandation, seules les connexions de référence d'un point à un autre sont examinées.

Source

La Recommandation UIT-T E.651, élaborée par la Commission d'études 2 (1997-2000) de l'UIT-T, a été approuvée le 13 mars 2000 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 2000

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

	Page
1	Domaine d'application 1
2	Références normatives 1
3	Définitions 2
4	Abréviations 2
5	Introduction 3
6	Connexions de référence 3
6.1	Connexions IP seulement 4
6.2	Interfonctionnement avec un réseau RTPC ou RNIS 5
6.2.1	Connexions entre un réseau IP et un réseau RTPC ou RNIS ou entre un réseau RTPC ou RNIS et un réseau IP 5
6.2.2	Connexions entre un réseau IP et un autre réseau IP par le biais d'un réseau RTPC ou RNIS 5
6.2.3	Connexions entre un réseau RTPC ou RNIS et un autre réseau RTPC ou RNIS par le biais d'un réseau IP 6
7	Architectures de référence 6
7.1	Systèmes HFC 6
7.2	Autres techniques d'accès 7
8	Historique 7

Recommandation E.651

CONNEXIONS DE RÉFÉRENCE POUR L'INGÉNIERIE DU TRAFIC SUR LES RÉSEAUX D'ACCÈS IP

(Genève, 2000)

1 Domaine d'application

La présente Recommandation décrit des connexions de référence et des configurations de réseau pour les réseaux d'accès IP qui assurent la téléphonie IP et les services de transmission de données utilisant le protocole TCP/IP, tels que la navigation sur le Web, le courrier électronique, le transfert de fichiers et l'accès aux données à grande vitesse. D'autres services tels que la vidéotéléphonie ou la vidéo à la demande doivent faire l'objet d'une étude ultérieure. En outre, dans la présente version de la Recommandation, seules les connexions de référence d'un point à un autre sont examinées.

D'autres Recommandations de la présente série, fondées sur les connexions de référence qui sont spécifiées ci-après, contiennent les définitions des paramètres de qualité d'écoulement du trafic (GOS, *grade of service*) appropriés, applicables à différents types de réseaux d'accès IP et tenant compte des capacités et des limitations des différentes techniques d'accès qui sont utilisées. Le but poursuivi est de faciliter les tâches de l'ingénierie du trafic en ce qui concerne l'élaboration de modèles de trafic et de méthodes de mesure, de gestion et de dimensionnement en vue de répondre aux objectifs de qualité de service.

Aux fins de la présente Recommandation, un *réseau d'accès IP* est une infrastructure de composants de réseau avec des interfaces, des protocoles et des procédures de gestion de réseau bien définis dont l'architecture s'appuie sur une technique d'accès particulière, destinée à fournir l'accès aux applications IP telles que la téléphonie IP et les services de transmission de données qui utilisent le protocole TCP/IP. Ces techniques d'accès sont par exemple les systèmes hybrides optiques coaxiaux (HFC, *hybrid fibre/coax system*) qui sont dotés de cablo-modems, divers systèmes numériques de lignes d'abonné, des systèmes sans fil (mobiles et fixes) et des modems analogiques à grande vitesse. Un réseau d'accès IP doit pouvoir être utilisé dans les deux directions afin de permettre la communication bidirectionnelle interactive.

La première version de la présente Recommandation ne traite que des réseaux d'accès IP qui comportent des systèmes HFC. D'autres techniques d'accès feront l'objet de versions ultérieures.

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.

- Recommandation UIT-T E.726 (2000), *Paramètres de qualité d'écoulement du trafic et valeurs cibles pour le RNIS à large bande.*
- Recommandation UIT-T E.671 (2000), *Délai de postsélection dans les réseaux RTPC et RNIS utilisant la téléphonie Internet sur une partie de la connexion.*
- Projet de Recommandation UIT-T E.hfc, *Considérations relatives à l'ingénierie du trafic pour les réseaux d'accès IP comportant des systèmes hybrides optiques coaxiaux.*

- Recommandation UIT-T J.112 (1998), *Systèmes de transmission pour services interactifs de télévision par câble*.
- Projet de Recommandation UIT-T Y.1231, *Architecture de réseau d'accès IP*.

Les références suivantes sont données à titre d'information.

- DOCSIS1, Data-Over-Cable Service Interface Specifications, Radio Frequency Interface Specification, *Cable Television Laboratories, Inc.*
- DOCSIS2, Data-Over-Cable Service Interface Specifications, Cable modem to Customer Premises Equipment Interface Specification, SP-RFIV1.1-I02-990731, *Cable Television Laboratories, Inc.*

3 Définitions

Les définitions qui figurent dans la Recommandation J.112 sont redonnées ci-après à titre de référence.

3.1 cablo-modem (CM, *cable modem*): modulateur-démodulateur sur le site de l'abonné, servant à acheminer des communications de données sur un système de télévision par câble.

3.2 système de terminaison de cablo-modem (CMTS, *cable modem termination system*): système situé en tête de réseau ou sur le pivot de distribution du système de télévision par câble, qui fournit des fonctionnalités complémentaires au cablo-modem afin de permettre la connexité de données sur un réseau étendu.

3.3 nœud optique: point d'interface entre une artère optique et la distribution par câble coaxial.

3.4 (système) hybride optique coaxial (HFC, *hybrid fibre/coax system*): système de transmission à support partagé bidirectionnel à large bande utilisant des artères optiques entre la tête de réseau et les nœuds optiques et une distribution par câble coaxial entre les nœuds optiques et les locaux d'abonné.

Les définitions qui figurent dans le projet de Recommandation Y.1231 sont redonnées ci-après à titre de référence.

3.5 réseau d'accès IP: implémentation comportant des entités de réseau et qui fournit les capacités d'accès nécessaires entre un "utilisateur IP" et un "fournisseur de services IP" pour assurer les services IP. "L'utilisateur IP" et le "fournisseur de services IP" sont des entités logiques qui terminent la couche IP et les fonctions IP correspondantes.

3.6 réseau noyau IP: réseau de fournisseurs de service IP, comportant un ou plusieurs fournisseurs de services IP.

NOTE – Le *réseau d'accès IP* tel qu'il est décrit au paragraphe 1 et utilisé ici aux fins de l'ingénierie de trafic comporte un réseau local IP et éventuellement un fournisseur de services IP. Voir Note 1 de la Figure 6-1. Voir également la Figure 7-1 pour l'illustration d'une architecture de référence.

4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

CM	cablo-modem
CMTS	système de terminaison de cablo-modem (<i>cable modem termination system</i>)
CPE	équipement des locaux client (<i>customer-premises equipment</i>)
CPN	réseau des locaux du client (<i>customer-premises network</i>)
GOS	qualité d'écoulement du trafic (<i>grade of service</i>)

HFC	système hybride optique coaxial (<i>hybrid fibre/coax system</i>)
IP	protocole Internet (<i>Internet protocol</i>)
MTA	adaptateur de terminal multisupport (<i>multimedia terminal adapter</i>)
QS	qualité de service
RNIS	réseau numérique à intégration de services
RTPC	réseau téléphonique public commuté
TCP	protocole de commande de transmission (<i>transmission control protocol</i>)
UNI	interface usager-réseau (<i>user-network interface</i>)
VOIP	téléphonie utilisant le protocole IP (<i>voice over IP</i>)

5 Introduction

Les réseaux utilisant le protocole IP sont employés pour former des réseaux intégrés à large bande qui permettent de fournir divers types de services IP de téléphonie et de transmission de données. Afin d'assurer un accès efficace et à grande échelle à ces services, les réseaux d'accès IP sont établis en fonction de la demande des clients. Pour que les objectifs des clients des réseaux d'accès IP, en matière de qualité de service, puissent être réalisés, les opérateurs de réseaux utilisent en conception interne des paramètres de qualité d'écoulement de trafic (GOS, *grade of service*) et des valeurs cibles correspondantes. La présente Recommandation décrit des connexions de référence et des configurations de réseau d'accès qui permettent de définir des paramètres GOS de réseau et de spécifier les valeurs cibles correspondantes. Les paramètres GOS appropriés qui s'appliquent aux différents types de réseaux d'accès IP utilisant différentes techniques d'accès sont spécifiés dans d'autres Recommandations de la présente série. Ces Recommandations peuvent aussi comporter des éléments de principes relatifs au trafic pertinents tels que des modèles de demande d'utilisateur, des modèles de trafic, des méthodes de mesure, de gestion et de dimensionnement, destinés à la planification, à l'exploitation et à la gestion des différents réseaux d'accès IP.

Outre la présente Recommandation, la série des Recommandations relatives à l'ingénierie du trafic pour les réseaux d'accès IP comporte la Recommandation E.671 et le projet de Recommandation E.hfc. Des Recommandations pour les réseaux d'accès IP utilisant d'autres techniques d'accès devront être ajoutées ultérieurement.

6 Connexions de référence

Le présent paragraphe spécifie les connexions de référence génériques qui sont indépendantes de la technique d'accès. Il est aussi tenu compte de l'interfonctionnement avec un réseau RTPC ou RNIS.

Trois catégories de connexions de référence sont spécifiées, à savoir les connexions:

- nationales en zone locale;
- nationales à grande distance;
- internationales.

L'expression "nationale en zone locale" se réfère à une connexion entre une interface UNI et une autre interface UNI qui sont situées géographiquement à une distance en ligne droite relativement petite. Cette distance est habituellement de l'ordre de 150 kilomètres ou moins (voir les Notes 1 et 2 ci-après); en règle générale, cela correspond à une grande agglomération urbaine.

L'expression "nationale à grande distance" se réfère à une connexion entre une interface UNI et une autre interface UNI qui sont situées géographiquement à une distance en ligne droite supérieure à celle d'une connexion "nationale en zone locale", et dans un même pays. En règle générale, mais pas

nécessairement, une connexion "nationale en zone locale" est assurée par un seul fournisseur de réseau public, tandis qu'une connexion "nationale à grande distance" est assurée par un à trois fournisseurs de réseaux publics.

NOTE 1 – A l'Annexe B/J.112, il est spécifié que "la distance optique ou électrique maximale entre le système de terminaison du cablo-modem et le cablo-modem le plus éloigné est de 160 900 mètres, bien qu'en règle générale la distance maximale puisse être de 16 090 à 24 135 mètres".

NOTE 2 – Dans la Recommandation E.726, il est spécifié qu'une connexion "nationale en zone locale" est une connexion entre une interface UNI et une autre interface UNI qui sont situées géographiquement à une distance en ligne droite inférieure à 100 kilomètres.

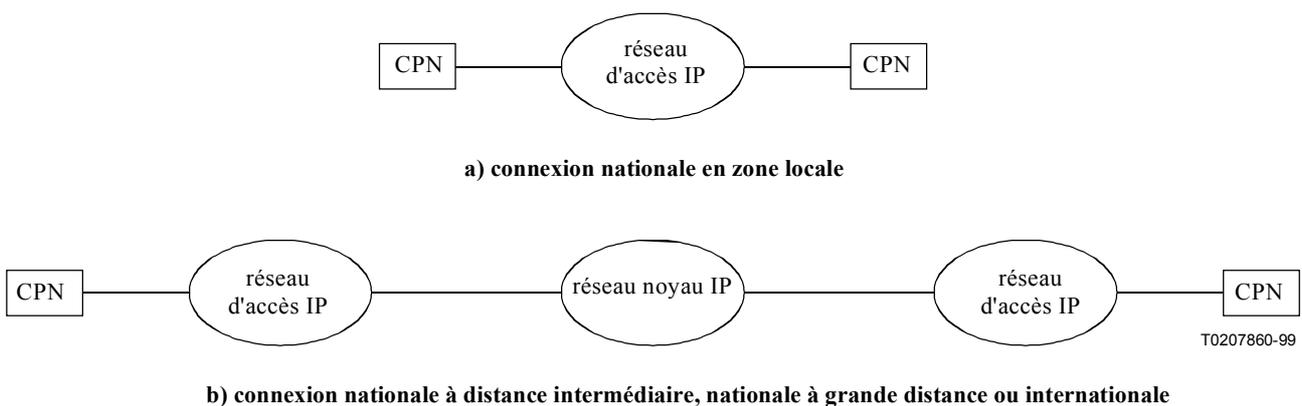
NOTE 3 – La catégorie des connexions "nationales à grande distance" peut inclure une sous-catégorie de connexions qu'on pourrait appeler des connexions "nationales à distance intermédiaire". Ces connexions relient une interface UNI à une autre interface UNI qui sont situées géographiquement à une distance en ligne droite inférieure à 1000 kilomètres, mais supérieure à celle des connexions "nationales en zone locale".

6.1 Connexions IP seulement

La Figure 6-1 montre les types de connexions de référence mentionnés ci-dessus dans le cas d'une connexion de bout en bout IP seulement. La "bulle" *réseau noyau IP* dans le schéma indique le regroupement de réseaux de fournisseurs de services IP nationaux à distance intermédiaire, nationaux à grande distance ou internationaux, et peut donc comporter plusieurs réseaux IP en tandem. Le réseau noyau IP permet l'interconnexion des domaines.

Dans ces connexions de référence, un réseau des locaux du client (CPN, *customer-premises network*) peut regrouper les éléments suivants: un ou plusieurs téléphones, l'équipement des locaux clients tel que des ordinateurs personnels (PC, *personal computer*) ou Macintosh, des stations de travail, des ordinateurs en réseau et d'autres équipements électroniques (voir document DOCSIS2).

La distinction entre les types de connexions mentionnés ci-dessus est importante du point de vue de l'ingénierie de trafic. Selon la structure du réseau d'accès IP ainsi que celle du réseau noyau IP, les valeurs cibles pour les paramètres de qualité d'écoulement du trafic, relatifs au temps, tels que le temps de transfert d'un paquet et la variation de ce temps, seront différentes. La spécification de ces valeurs fait l'objet d'autres Recommandations de la présente série, telles que le projet de Recommandation E.hfc.



NOTE 1 – Comme indiqué dans la Note 1 du 3.6, un fournisseur de services IP fait partie du réseau d'accès IP a) ci-dessus, mais peut faire partie du réseau d'accès IP ou du réseau IP central de b) ci-dessus.

NOTE 2 – Etant donné que les deux types de connexions de référence des a) et b) ci-dessus présentent généralement des caractéristiques de performance différentes en termes de retard ou d'encombrement, il est important d'établir une distinction dans une perspective d'ingénierie de trafic.

Figure 6-1/E.651 – Connexions de bout en bout IP seulement

6.2 Interfonctionnement avec un réseau RTPC ou RNIS

Pendant la période de transition (qui pourrait être longue), trois scénarios sont possibles, chacun d'eux impliquant l'interfonctionnement d'un réseau RTPC ou RNIS et des réseaux qui utilisent le protocole IP.

6.2.1 Connexions entre un réseau IP et un réseau RTPC ou RNIS ou entre un réseau RTPC ou RNIS et un réseau IP

Lors d'une connexion entre un réseau d'accès IP à un bout et un réseau RTPC ou RNIS à l'autre, le réseau noyau IP peut ne pas être ou être présent.

NOTE – Les schémas ci-après s'appliquent symétriquement au trafic dans les deux directions, à savoir du réseau d'accès IP au réseau RTPC ou RNIS, ou du réseau RTPC ou RNIS au réseau d'accès IP.

Dans le premier cas, lorsque le réseau noyau IP n'est pas présent, la partie de la connexion de bout en bout relative au réseau RTPC ou RNIS peut être soit locale, soit à grande distance. Dans le second cas, lorsque le réseau noyau IP est présent, la partie de la connexion relative au réseau RTPC ou RNIS est habituellement locale.

Dans la Figure 6-2, la passerelle RTPC ou RNIS assure l'interfonctionnement du réseau d'accès IP et du réseau RTPC ou RNIS.

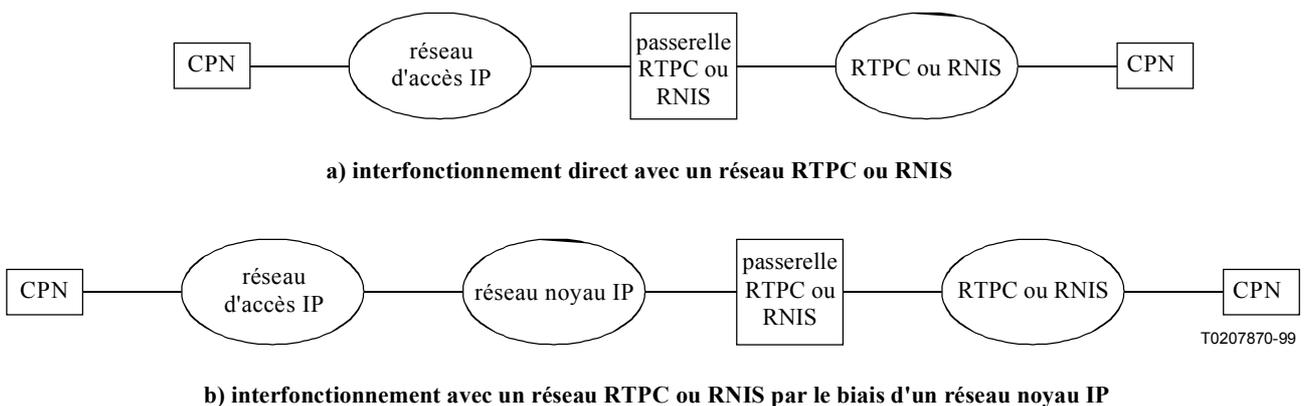


Figure 6-2/E.651 – Interfonctionnement d'un réseau IP et d'un réseau RTPC ou RNIS

6.2.2 Connexions entre un réseau IP et un autre réseau IP par le biais d'un réseau RTPC ou RNIS

Ce scénario, qui est représenté dans la Figure 6-3, peut être utilisé provisoirement afin de pouvoir bénéficier des caractéristiques de communication qui ne sont disponibles que dans le réseau RTPC ou RNIS. Cette configuration pour l'interfonctionnement peut toutefois ne pas être optimale parce qu'elle nécessite deux opérations de mise en paquets et de dépaquets.



Figure 6-3/E.651 – Connexion entre un réseau IP et un autre réseau IP par le biais d'un réseau RTPC ou RNIS

NOTE – Bien que cela n'ait pas été indiqué dans la Figure 6-3, il est possible de relier un réseau d'accès IP à un réseau noyau IP et ensuite au réseau RTPC ou RNIS par le biais d'une passerelle RTPC ou RNIS.

6.2.3 Connexions entre un réseau RTPC ou RNIS et un autre réseau RTPC ou RNIS par le biais d'un réseau IP

Les réseaux qui utilisent le protocole IP peuvent être employés pour remplacer une partie d'une connexion de bout en bout RTPC ou RNIS à commutation de circuits. Ce cas fait l'objet de la Recommandation E.671.

Dans la Figure 6-4, la passerelle téléphonique utilisant le protocole Internet (VOIP, *voice over IP*) assure l'interfonctionnement du réseau noyau IP et d'un réseau RTPC ou RNIS. Dans cette configuration, le réseau RTPC ou RNIS et sa passerelle VOIP fournissent l'accès à un réseau qui utilise le protocole Internet. Donc, strictement parlant, cette connexion n'est pas une connexion de référence pour les réseaux d'accès IP, au sens de la définition qui en a été donnée au paragraphe 3. Toutefois, elle a été introduite ici parce que certaines considérations en matière d'ingénierie du trafic qui se rapportent à l'interconnexion de réseaux IP, telles que les temps de transfert de paquets, sont semblables.



Figure 6-4/E.651 – Connexion entre un réseau RTPC ou RNIS et un autre réseau RTPC ou RNIS par le biais d'un réseau IP

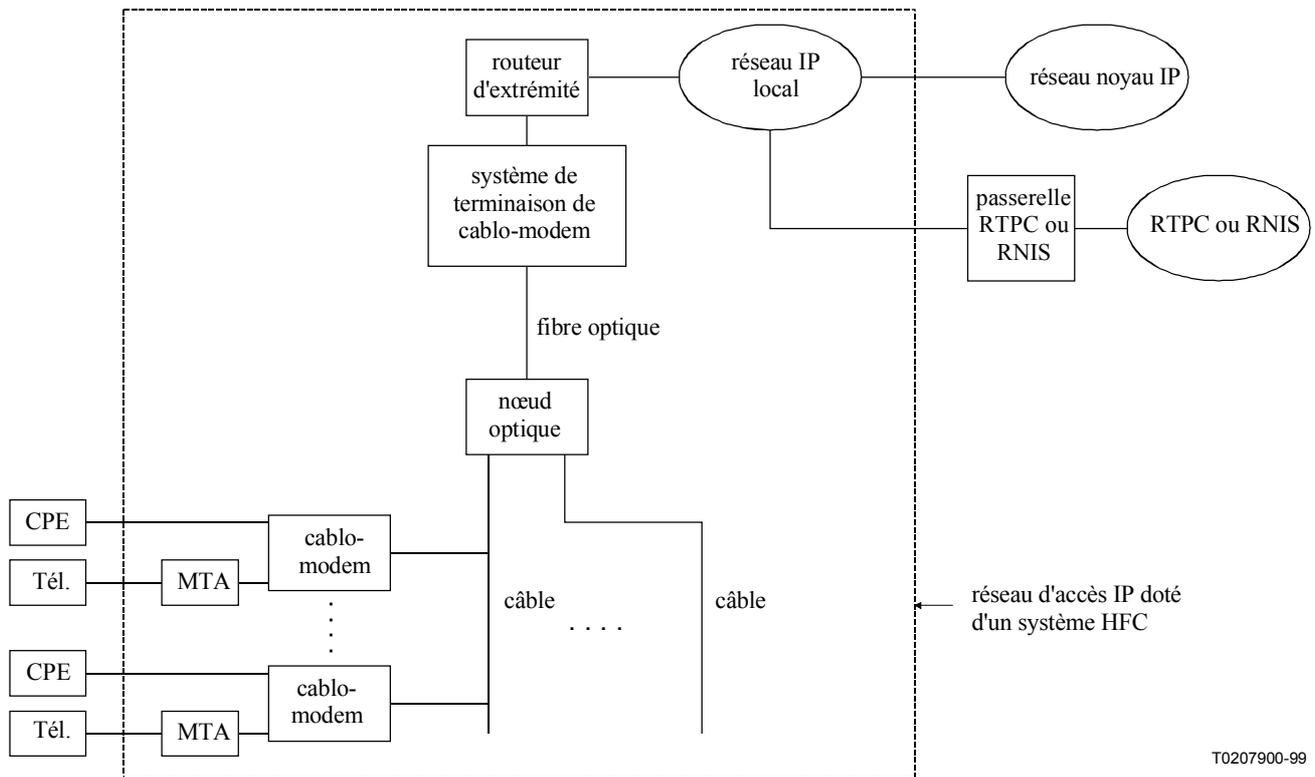
NOTE – Dans la Figure 6-4, la fonctionnalité d'une passerelle VOIP peut différer ou pas de celle d'une passerelle RTPC ou RNIS. Cette question doit faire l'objet d'une étude ultérieure.

7 Architectures de référence

Puisque les capacités et les limitations des différentes techniques d'accès sont différentes, les réseaux d'accès IP qui utilisent des techniques différentes peuvent avoir des exigences différentes. Dans le présent paragraphe, les architectures de référence génériques illustrent les différents composants de réseau dont il faudrait peut-être tenir compte d'un point de vue de l'ingénierie du trafic.

7.1 Systèmes HFC

La Figure 7-1 représente, aux fins de l'ingénierie du trafic, l'architecture de référence d'un réseau d'accès IP qui est doté d'un système HFC.



T0207900-99

Figure 7-1/E.651 – Architecture de référence d'un réseau d'accès IP doté d'un système HFC

NOTE 1 – Les fonctionnalités du système de terminaison de cablo-modem (CMTS, *cable modem termination system*) et du routeur d'extrémité peuvent être regroupées et exécutées par une seule entité physique intégrée.

NOTE 2 – Un équipement des locaux client tel qu'un ordinateur personnel peut directement être relié à un cablo-modem (CM, *cable modem*). Un téléphone est habituellement relié à un modem CM par le biais d'un adaptateur de terminal multisupport (MTA, *multimedia terminal adapter*). La fonction MTA peut être ou ne pas être intégrée à celle du modem CM.

NOTE 3 – La bulle "réseau IP local" contient tous les éléments ou serveurs de réseau (non représentés dans la Figure 7-1) qui sont nécessaires pour la gestion de la connexion et le traitement d'appel.

NOTE 4 – L'équipement associé à la diffusion de la télévision qui partage la largeur de bande sur le réseau HFC n'est pas représenté dans la Figure 7-1.

NOTE 5 – Comme spécifié à l'Annexe B/J.112, un réseau d'accès à câbles coaxiaux peut prendre la forme soit d'un réseau à câbles coaxiaux seulement, soit d'un réseau hybride optique coaxial. Le terme générique "réseau de câbles" y est utilisé pour tenir compte de tous les cas. Pour un réseau à câbles coaxiaux seulement, il n'y a ni liaisons optiques ni nœuds optiques, comme indiqué dans la Figure 7-1.

7.2 Autres techniques d'accès

On peut construire des réseaux d'accès IP à l'aide de systèmes numériques de lignes d'abonné, de systèmes sans fil (mobiles et fixes), de modems analogiques à grande vitesse et d'autres systèmes encore. Les architectures de référence pour ces types de réseaux doivent faire l'objet d'une étude ultérieure.

8 Historique

Ceci est la première version de la Recommandation E.651.

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 de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information
Série Z	Langages et aspects informatiques généraux des systèmes de télécommunication

18202