



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

Série Q

Supplément 49
(03/2004)

SÉRIE Q: COMMUTATION ET SIGNALISATION

**Rapport technique TRQ.2840: Prescriptions de
signalisation pour la prise en charge de la
téléphonie IP**

Recommandations UIT-T de la série Q – Supplément 49

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE Q
COMMUTATION ET SIGNALISATION

SIGNALISATION DANS LE SERVICE MANUEL INTERNATIONAL	Q.1–Q.3
EXPLOITATION INTERNATIONALE AUTOMATIQUE ET SEMI-AUTOMATIQUE	Q.4–Q.59
FONCTIONS ET FLUX D'INFORMATION DES SERVICES DU RNIS	Q.60–Q.99
CLAUSES APPLICABLES AUX SYSTÈMES NORMALISÉS DE L'UIT-T	Q.100–Q.119
SPÉCIFICATIONS DES SYSTÈMES DE SIGNALISATION N° 4, 5, 6, R1 ET R2	Q.120–Q.499
COMMULATEURS NUMÉRIQUES	Q.500–Q.599
INTERFONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES DE SIGNALISATION	Q.600–Q.699
SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 7	Q.700–Q.799
INTERFACE Q3	Q.800–Q.849
SYSTÈME DE SIGNALISATION D'ABONNÉ NUMÉRIQUE N° 1	Q.850–Q.999
RÉSEAUX MOBILES TERRESTRES PUBLICS	Q.1000–Q.1099
INTERFONCTIONNEMENT AVEC LES SYSTÈMES MOBILES À SATELLITES	Q.1100–Q.1199
RÉSEAU INTELLIGENT	Q.1200–Q.1699
PRESCRIPTIONS ET PROTOCOLES DE SIGNALISATION POUR LES IMT-2000	Q.1700–Q.1799
SPÉCIFICATIONS DE LA SIGNALISATION RELATIVE À LA COMMANDE D'APPEL INDÉPENDANTE DU SUPPORT	Q.1900–Q.1999
RNIS À LARGE BANDE	Q.2000–Q.2999

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

Supplément 49 aux Recommandations UIT-T de la série Q

Rapport technique TRQ.2840: Prescriptions de signalisation pour la prise en charge de la téléphonie IP

Résumé

Le présent Supplément aux Recommandations UIT-T de la série Q est un Rapport technique spécifiant les prescriptions de signalisation relatives à la prise en charge de la "téléphonie IP". La "téléphonie IP" est définie comme un service qui permet l'échange de données vocales, principalement sous forme de paquets, en utilisant les protocoles Internet (IP, *Internet protocol*). La téléphonie sur Internet est en revanche définie comme une application particulière de l'Internet et n'appartient donc pas au domaine d'application du présent Supplément. Les configurations de réseau se répartissent en quatre types (poste téléphonique à poste téléphonique, poste téléphonique IP à poste téléphonique, poste téléphonique à poste téléphonique IP, poste téléphonique IP à poste téléphonique IP); leurs caractéristiques sont décrites à l'aide d'exemples généraux. Le présent Supplément décrit les capacités de réseau nécessaires à la prise en charge de la téléphonie IP et de l'interfonctionnement avec les réseaux téléphoniques existants. Il spécifie également les prescriptions de signalisation et les protocoles de commande nécessaires à la prise en charge des services de "téléphonie IP" dans les réseaux publics.

Source

Le Supplément 49 aux Recommandations UIT-T de la série Q a été agréé le 12 mars 2004 par la Commission d'études 11 (2001-2004) de l'UIT-T.

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

Le respect de cette publication se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la publication contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la publication est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la publication.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente publication 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 publications.

A la date d'approbation de la présente publication, 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 publication. 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 2004

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	Introduction 1
3	Références normatives..... 1
4	Abréviations..... 2
5	Termes et définitions 2
6	Configurations de réseau pour la "téléphonie IP" 3
6.1	Configuration A: communication de poste téléphonique à poste téléphonique (avec passage par un réseau de transit IP) 3
6.2	Configuration B-1: communication de poste téléphonique IP à poste téléphonique 4
6.3	Configuration B-2: communication de poste téléphonique à poste téléphonique IP 5
6.4	Configuration C: communication de poste téléphonique IP à poste téléphonique IP 5
7	Capacités de réseau pour la prise en charge de la "téléphonie IP" 6
7.1	Considérations liées aux services 6
7.2	Considérations liées à la taxation 7
7.3	Considérations liées à la qualité de service 7
7.4	Considérations liées à l'identification d'utilisateur et à l'adressage 8
7.5	Considérations liées à la sécurité..... 9
8	Capacités de réseau pour la prise en charge de l'interfonctionnement de la "téléphonie IP" entre un RTPC et un réseau IP 9
9	Traduction d'adresse de réseau et pare-feu 11
10	Protocoles de commande pour la prise en charge de la "téléphonie IP" 11
	Appendice I – Recommandations UIT-T définissant des services complémentaires..... 13
	Appendice II – Elaboration de normes relatives à la téléphonie IP 15
	Appendice III – Recommandations de la série J pour la prise en charge de la téléphonie IP 18

Supplément 49 aux Recommandations UIT-T de la série Q

Rapport technique TRQ.2840: Prescriptions de signalisation pour la prise en charge de la téléphonie IP

1 Domaine d'application

Le présent Supplément décrit les capacités de réseau nécessaires à la prise en charge de la "téléphonie IP" et de l'interfonctionnement avec les réseaux téléphoniques existants. Il définit les configurations de réseau appropriées, les fonctions de réseau nécessaires à la prise en charge de la fonctionnalité "téléphonie IP" ainsi que les piles de protocoles.

2 Introduction

Les applications IP et, d'une manière générale, les communications de données en bande vocale ont des caractéristiques de trafic très différentes de celles des communications vocales classiques sur lesquelles, historiquement, a été fondée l'ingénierie du réseau téléphonique public commuté (RTPC). Le trafic orienté transaction est géré de façon inefficace par le réseau RTPC classique, l'ordre de grandeur du temps d'établissement d'un "appel" étant au moins égal (et souvent supérieur) à la durée des transactions. Ce point est d'une importance particulière dans le cas des applications de "commerce électronique". L'AMNT-2000 a élaboré la Question 7/11 afin d'identifier des méthodes de signalisation qui permettent de diriger efficacement ces nouvelles demandes de trafic vers un ou plusieurs réseaux conçus de manière appropriée, tout en réduisant au minimum le risque d'une dégradation de service affectant les utilisateurs du RTPC.

En outre, le FMPT-2001 (Forum mondial des politiques de télécommunication, 2001) a adopté quatre avis au sujet de la mise en œuvre au niveau mondial de services de "téléphonie IP". Dans l'un de ces avis, il a exprimé la nécessité d'étudier les questions techniques relatives à l'interfonctionnement et à la coexistence du RTPC et des réseaux IP pour la fourniture de services de téléphonie.

Le présent Supplément complète les études engagées par le FMPT-2001, décrit la signalisation nécessaire à la prise en charge de la "téléphonie IP", fournit des exemples de configurations de réseau et décrit les capacités dont doit disposer un réseau pour prendre en charge la "téléphonie IP".

3 Références normatives

- [1] Recommandations UIT-T Q.761 à Q.764 (1999), *Système de signalisation n° 7: spécifications relatives au sous-système utilisateur du RNIS*.
- [2] Recommandations UIT-T Q.1902.1 à Q.1902.4 (2001), *Spécifications relatives au protocole de commande d'appel indépendante du support (BICC)*.
- [3] IETF RFC 3261 (2002), *SIP: Session Initiation Protocol*.
- [4] IETF RFC 2327 (1998), *SDP: Session Description Protocol*.
- [5] IETF RFC 3262 (2002), *Reliability of Provisional Responses in the Session Initiation Protocol (SIP)*.
- [6] IETF RFC 3323 (2002), *A Privacy Mechanism for the Session Initiation Protocol (SIP)*.
- [7] IETF RFC 3325 (2002), *Private Extensions to the Session Initiation Protocol (SIP) for Asserted Identity within Trusted Networks*.
- [8] Recommandation UIT-T E.106 (2003), *Plan international de priorité en période de crise destiné aux opérations de secours en cas de catastrophe*.

- [9] Recommandation UIT-T E.164 (1997), *Plan de numérotage des télécommunications publiques internationales*.
- [10] Recommandation UIT-T E.370 (2001), *Principes de service applicables à l'interfonctionnement des réseaux de télécommunication internationaux publics à commutation de circuits avec les réseaux à protocole Internet*.
- [11] Recommandation UIT-T G.107 (2003), *Le modèle E: modèle de calcul utilisé pour la planification de la transmission*.
- [12] Recommandation UIT-T H.248 (2000), *Protocole de commande de passerelle*.
- [13] Recommandation UIT-T H.323 (2003), *Systèmes de communication multimédia en mode paquet*.
- [14] Recommandations UIT-T H.450.1 à H.450.12, *Spécifications relatives à la prise en charge des services complémentaires dans les systèmes H.323*.
- [15] Recommandation UIT-T I.250 (1988), *Définition des services supplémentaires*.
- [16] Recommandation UIT-T P.800 (1996), *Méthodes d'évaluation subjective de la qualité de transmission*.
- [17] Recommandation UIT-T P.862 (2001), *Évaluation de la qualité vocale perçue: méthode objective d'évaluation de la qualité vocale de bout en bout des codecs vocaux et des réseaux téléphoniques à bande étroite*.

4 Abréviations

Le présent Supplément utilise les abréviations suivantes:

DNS	système de nom de domaine (<i>domain name system</i>)
ENUM	mappage de numéros de téléphone (<i>telephone number mapping</i>)
ETS	service de télécommunications d'urgence (<i>emergency telecommunications service</i>)
IEPS	plan international de priorité en période de crise (<i>international emergency preference scheme</i>)
NAT	traduction d'adresse de réseau (<i>network address translation</i>)
RTPC	réseau téléphonique public commuté
STP	point de transfert de signalisation (réseau à système de signalisation n° 7) (<i>signalling transfer point</i>)

5 Termes et définitions

Le présent Supplément définit les termes suivants:

5.1 passerelle média (MG, *media gateway*): une passerelle médias convertit le format des données médias fourni par un type de réseau au format requis par un autre type de réseau. Par exemple, une passerelle média peut terminer des voies supports issues d'un réseau à commutation de circuits (des signaux DS0 par exemple) ainsi que des flux médias issus d'un réseau en mode paquet (par exemple des flux RTP (*real-time transport protocol*, protocole de transport en temps réel) dans un réseau IP). Cette passerelle peut traiter des signaux audio, vidéo et T.120 isolés ou combinés d'une manière quelconque. Elle peut également assurer des conversions de données médias en mode duplex, restituer des messages audio/vidéo, remplir d'autres fonctions de réponse vocale interactive (IVR, *interactive voice response*) ou prendre en charge des conférences multimédias. Dans le cadre du présent Supplément, le terme "passerelle média" désigne une passerelle vocale.

5.2 contrôleur de passerelle média (MGC, *media gateway controller*): entité qui commande les parties de l'état d'appel qui correspondent à la commande de connexion pour les voies médias d'une passerelle média.

5.3 agent d'appel (CA, *call agent*): fonction qui commande la fourniture des services aux utilisateurs.

5.4 (système) ENUM (*tElephone NUmber Mapping – Mappage des numéros téléphoniques*): protocoles permettant le mappage entre les numéros téléphoniques et les identificateurs de poste téléphonique IP (c'est-à-dire entre les numéros E.164 et les identificateurs universels de ressources (URI, *uniform resource identifier*).

5.5 réseau IP: réseau utilisant les technologies IP pour le transport de l'information. Il peut s'agir d'un réseau IP privé ou de réseau de fournisseur.

5.6 poste téléphonique: terminal RTPC.

5.7 poste téléphonique IP: terminal (par exemple terminal vocal spécialisé ou ordinateur personnel multifonctions) directement connecté (par exemple par une interface Ethernet ou une ligne xDSL) à un réseau IP.

5.8 téléphonie IP: service permettant l'échange d'informations vocales, principalement sous forme de paquets, au moyen de protocoles IP.

5.9 téléphonie sur Internet: on considère que l'association des termes "Internet" et "téléphonie" correspond à une utilisation particulière de l'Internet et non à un service. L'Internet offre de nombreuses capacités aux utilisateurs, y compris celle d'acheminer des données vocales bidirectionnelles en temps réel ou presque en temps réel. On considère qu'il s'agit là d'une capacité propre à l'Internet et non d'un service de télécommunication.

NOTE – La téléphonie sur Internet est une application particulière de l'Internet et n'appartient donc pas au domaine d'application du présent Supplément.

6 Configurations de réseau pour la "téléphonie IP"

Dans le présent paragraphe, les configurations de réseau ainsi que les plans de taxation et de numérotage nécessaires à la prise en charge de la "téléphonie IP" sont décrits à l'aide d'exemples de portée générale. Les quatre configurations de réseau suivantes sont étudiées:

configuration A: communication de poste téléphonique à poste téléphonique;

configuration B-1: communication de poste téléphonique IP à poste téléphonique;

configuration B-2: communication de poste téléphonique à poste téléphonique IP;

configuration C: communication de poste téléphonique IP à poste téléphonique IP.

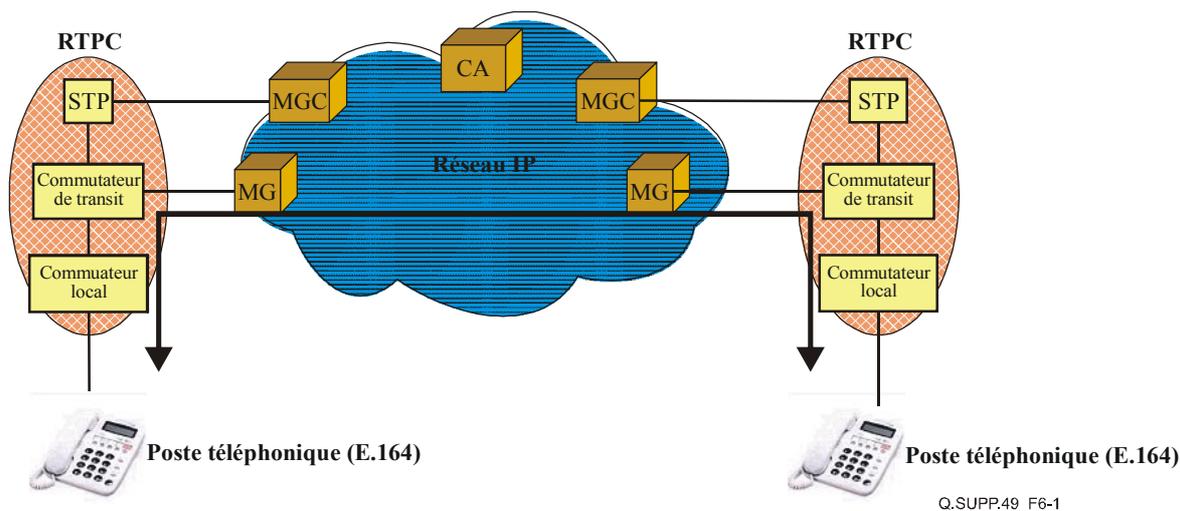
On trouvera dans les sous-paragraphe suivants les caractéristiques propres à chaque configuration.

6.1 Configuration A: communication de poste téléphonique à poste téléphonique (avec passage par un réseau de transit IP)

Dans cette configuration (voir Figure 6-1), le réseau d'origine et le réseau de destination sont tous deux des RTPC (on utilise la fonction de commutation d'un réseau RTPC existant) et les données vocales sont converties en paquets IP dans le réseau de transit.

La fonction d'interfonctionnement (IWF) (fonction MG, MGC ou passerelle de signalisation (SG, *signalling gateway*) par exemple) entre le RTPC et le réseau IP du côté origine et du côté destination convertit le protocole de signalisation (conversion ISUP-H.323/SIP) et les données d'utilisateur (conversion support à 64 kbit/s – paquets IP). Dans le réseau IP, un appel est commandé par le protocole H.323/SIP. Un utilisateur compose un numéro de téléphone pour

identifier le terminal téléphonique de destination ainsi que, dans certains cas, des informations supplémentaires (numérotation d'un préfixe par exemple) pour sélectionner un réseau de transit IP.

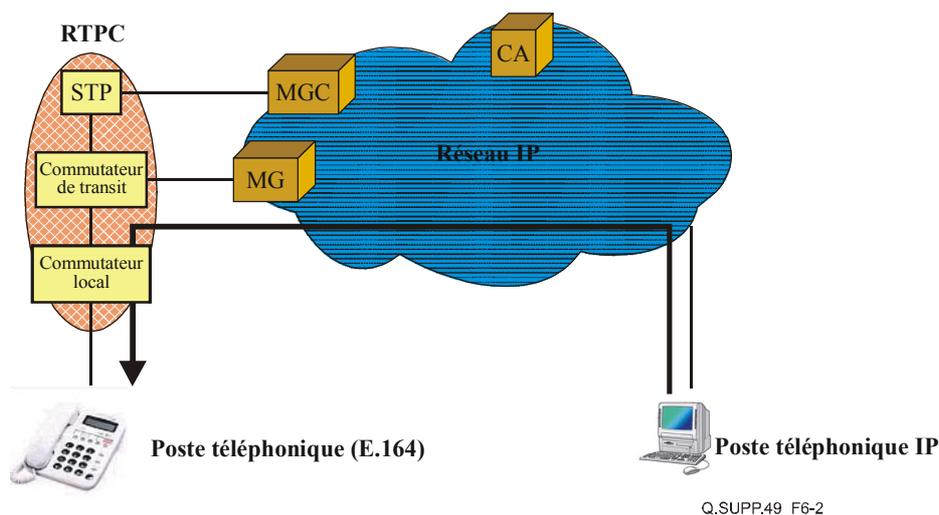


**Figure 6-1 – Configuration de réseau A
(communication de poste téléphonique à poste téléphonique)**

6.2 Configuration B-1: communication de poste téléphonique IP à poste téléphonique

Dans cette configuration (voir Figure 6-2), le réseau d'origine est un réseau IP et le réseau de destination est un RTPC.

La fonction d'interfonctionnement IWF (fonction MGC, MG ou SG par exemple) entre un RTPC et un réseau IP du côté destination convertit le protocole de signalisation (conversion ISUP-H.323/SIP) et les données d'utilisateur (conversion support à 64 kbit/s – paquets IP). Dans le réseau IP, un appel est commandé par le protocole H.323/SIP. L'utilisateur du poste téléphonique IP d'origine compose un numéro de téléphone pour identifier le terminal téléphonique de destination.

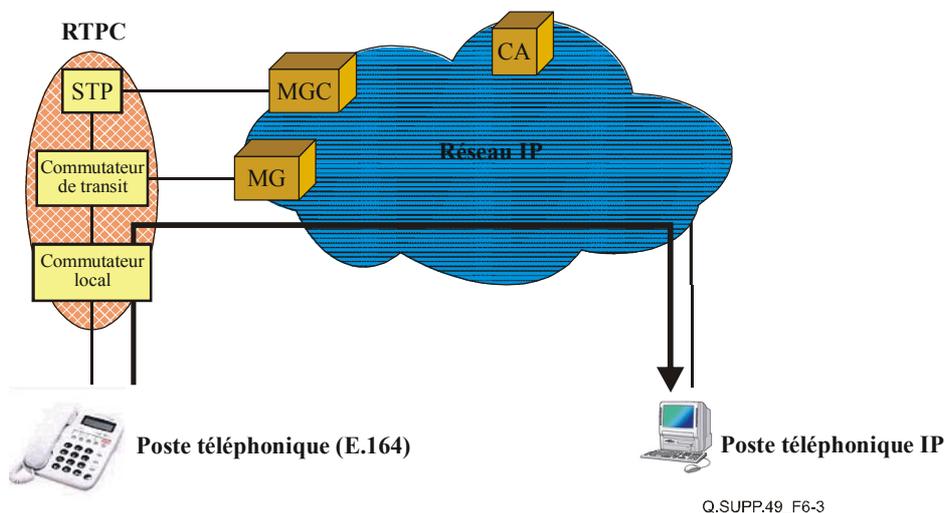


**Figure 6-2 – Configuration de réseau B-1
(communication de poste téléphonique IP à poste téléphonique)**

6.3 Configuration B-2: communication de poste téléphonique à poste téléphonique IP

Dans cette configuration (voir Figure 6-3), le réseau d'origine est un RTPC et le réseau de destination est un réseau IP.

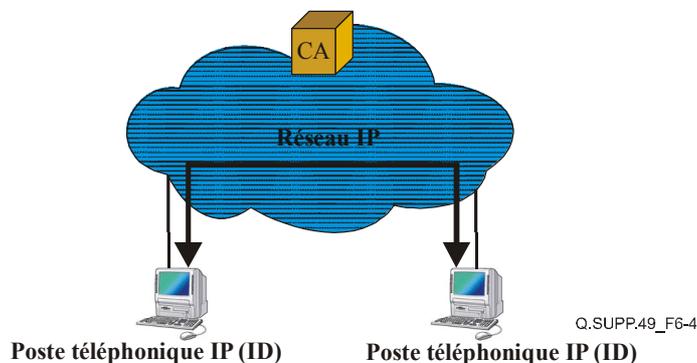
La fonction d'interfonctionnement FIF (fonction MGC, MG ou SG par exemple) entre un réseau RTPC et un réseau IP du côté origine convertit le protocole de signalisation (conversion ISUP H.323/SIP) et les données (conversion support à 64 kbit/s – paquets IP). Dans le réseau IP, un appel est commandé par le protocole H.323/SIP. L'utilisateur du poste téléphonique d'origine compose un numéro de téléphone pour identifier le terminal téléphonique IP de destination.



**Figure 6-3 – Configuration de réseau B-2
(communication de poste téléphonique à poste téléphonique IP)**

6.4 Configuration C: communication de poste téléphonique IP à poste téléphonique IP

Dans cette configuration (voir Figure 6-4), tous les réseaux sont de type IP. Les appels sont commandés par la signalisation H.323/SIP dans le réseau IP. L'utilisateur du poste téléphonique IP de destination est identifié par un identificateur (par exemple un séquence de caractères alphanumériques). L'opérateur de réseau attribue un identificateur à chaque utilisateur au moment de son enregistrement. Outre cet identificateur, un numéro de téléphone, utilisable pour la numérotation, peut être associé à un poste téléphonique IP (au niveau de la commande d'appel, c'est l'identificateur qui est utilisé).



**Figure 6-4 – Configuration de réseau C
(communication de poste téléphonique IP à poste téléphonique IP)**

7 Capacités de réseau pour la prise en charge de la "téléphonie IP"

Le présent paragraphe spécifie les fonctions requises et les protocoles de commande associés.

7.1 Considérations liées aux services

7.1.1 Plan international IEPS/service ETS

Dans le cas d'une catastrophe naturelle ou technologique, les réseaux internationaux de communication peuvent être encombrés. Il est prescrit dans la Rec. UIT-T E.106 que les organismes internationaux d'interventions en cas d'urgence et de secours en cas de catastrophe autorisés par les autorités nationales doivent disposer de liaisons de communication. L'authentification d'utilisateur et l'octroi d'autorisations aux abonnés IEPS devraient être automatisés pour permettre la prise en charge de ces situations d'urgence. Pour faciliter le respect de cette prescription de service, il est recommandé de modifier les protocoles en vue d'assurer le traitement prioritaire des appels IEPS dans le réseau international. Les prescriptions et les protocoles de signalisation utilisés pour la prise en charge du plan IEPS dans le cadre de la "téléphonie IP" sont actuellement étudiés par l'UIT-T et l'IETF.

NOTE – Les prescriptions de signalisation relatives au service ETS et au plan IEPS sont actuellement étudiées par les organismes de normalisation compétents. L'état d'avancement des études réalisées par ces organismes est indiqué dans l'Appendice II.

7.1.2 Prise en charge des situations d'urgence

Parmi les appels invoqués depuis un réseau IP (configurations B-1, C), les appels d'urgence (911 aux Etats-Unis, 999 au Royaume-Uni, 112 en Europe) ne sont pas pris en charge dans de nombreux cas, d'où la nécessité d'utiliser un autre moyen d'appel (à partir du RTPC plutôt que du réseau IP par exemple). Dans l'avenir, pour accroître l'attrait de la "téléphonie IP" auprès du grand public, les services d'appel d'urgence devront être pris en charge. Dans certains pays, la prise en charge d'un appel d'urgence est déjà obligatoire d'un point de vue réglementaire, même lorsque l'appel est lancé depuis un réseau IP. Les systèmes utilisés pour répondre aux appels d'urgence ainsi que les services d'urgence varient d'un pays à l'autre suivant les mises en œuvre considérées. On trouvera ci-après des exemples de points à considérer pour permettre la prise en charge des appels d'urgence:

- routage approprié vers le centre d'appels d'urgence le plus proche dans la zone d'appel en cas d'utilisation du numéro spécifique commun pour un pays donné;
- méthode utilisée pour réaliser la signalisation utilisée en vue de reconnaître le niveau de priorité d'un appel d'urgence en cas d'interfonctionnement entre le RTPC et un réseau IP;
- prescriptions de qualité de service relatives à un appel d'urgence.

Pour les appels invoqués depuis le RTPC (configurations A, B-2), les fonctionnalités du commutateur local permettent de prendre en charge les appels d'urgence et les questions susmentionnées ne se posent pas dans le cas des techniques de réseau téléphonique actuelles.

NOTE – La procédure utilisée pour prendre en charge les appels d'urgence dans un réseau national dépend de la réglementation en vigueur dans le pays considéré.

7.1.3 Prise en charge des services dépendant de la localisation

En ce qui concerne les appels invoqués depuis un réseau IP (configurations B-1, C) pour lesquels le routage vers la destination appropriée dépend de la zone d'appel, il est nécessaire de considérer la prise en charge de services permettant de choisir la destination en fonction de la zone d'appel locale (par exemple, services permettant de raccorder un utilisateur à un centre d'annonces dans la zone d'appel locale pour lui fournir des informations locales de prévision météorologique). Concrètement, il faut concevoir un moyen permettant au routeur d'accès qui prend en charge l'utilisateur appelant de déterminer la destination en utilisant des données de localisation.

Pour les appels invoqués depuis le RTPC (configurations A, B-2), les fonctionnalités du commutateur local permettent de prendre en charge les services dépendant de la localisation. Les questions susmentionnées ne se posent pas dans le cas des techniques de réseau téléphonique actuelles.

7.1.4 Prises en charge des services complémentaires

Pour assurer le succès de la "téléphonie IP" auprès du grand public, les services complémentaires (maintien d'appel, transfert d'appel, etc.) doivent être pris en charge en plus des services d'appel de base. Les équivalents H.323 de certains services complémentaires pris en charge par le RTPC sont définis dans les Recommandations UIT de la série H.450.x, alors que les services associés au protocole SIP (*session initiation protocol*, protocole d'ouverture de session) sont définis par l'IETF. Dans le cas d'une communication de poste téléphonique à poste téléphonique (configuration A), les services complémentaires sont définis dans les Recommandations UIT-T de la série I.251.x et l'on estime qu'il serait préférable que la "téléphonie IP" permette la prise en charge des mêmes services complémentaires. L'Appendice I donne la liste des Recommandations définissant des services complémentaires.

NOTE 1 – Le scénario de migration des services du RTPC vers la "téléphonie IP" doit être étudié et une méthode de développement pas à pas peut être adoptée à cette fin. Ce point constitue l'un des sujets d'étude actuels de l'UIT-T.

NOTE 2 – Les prescriptions de signalisation pour la prise en charge de la "téléphonie IP" sur un réseau IP câblé doivent être prises en compte.

7.2 Considérations liées à la taxation

Les prescriptions de signalisation relatives à la taxation devront faire l'objet d'études complémentaires.

7.3 Considérations liées à la qualité de service

En ce qui concerne la qualité de la "téléphonie IP", les points suivants doivent être examinés:

- concernant l'évaluation de la qualité des communications, la méthode d'évaluation objective est définie dans les Recommandations UIT-T G.107 (valeur R) et P.862 (évaluation PESQ) tandis que la méthode d'évaluation subjective de la Rec. UIT-T P.800 (valeur MOS) est définie dans les Recommandations UIT-T appropriées. A l'heure actuelle, la CE 12 de l'UIT-T élabore une norme sur l'évaluation de la qualité de la transmission vocale à partir des données du protocole IP (ETSI TIPPHON), tandis que l'Association des industries de télécommunication (TIA, *Telecommunication Industry Association*) des Etats-Unis d'Amérique ainsi que le ministère japonais de la fonction publique, de l'intérieur, de la poste et des télécommunications ont choisi la valeur R comme indice de classe de qualité (catégorie de qualité de service) pour la "téléphonie IP". Pour l'instant, il n'existe ni méthode d'évaluation universelle ni consensus relatif au mappage entre la classe de qualité et le niveau de service. Ce mappage dépend en fait de la réglementation de chaque pays;
- les fonctions Diffserv (*differentiated services*, services différenciés) et commutation multiprotocolaire par étiquetage (MPLS, *multi-protocol label switching*) définies par l'IETF sont considérées comme des moyens efficaces pour faire la distinction entre le trafic de données (communications pas en temps réel) et la "téléphonie IP" (communications en temps réel) sur le réseau IP, tout en contrôlant le niveau de qualité de trafic à garantir à chaque service;
- lorsqu'un appel entraînant le dépassement des capacités disponibles pour la "téléphonie IP" est lancé sur le réseau IP, il s'ensuit une dégradation de la qualité des appels en cours. Pour garantir la qualité des appels en cours, il faut disposer d'une méthode permettant de contrôler le nombre de communications en cours à un instant quelconque (un appel dont la

prise en compte entraînerait un dépassement de capacité devrait être rejeté par le mécanisme de commande de l'agent d'appel);

- pour protéger un réseau en cas de rafales de trafic telles que celles qui se produisent lors d'une catastrophe ou d'un événement de grande ampleur, et pour garantir la qualité de service autant que possible, il est nécessaire de mettre en place un mécanisme approprié de gestion des encombrements fondé sur le réseau IP et le RTPC;
- ces mécanismes de gestion des encombrements doivent pouvoir être utilisés avec les mécanismes de commande de trafic du RTPC, et des études doivent être menées en vue d'élaborer un mécanisme de commande des appels provenant du réseau IP, des appels entrants provenant du RTPC et des appels sortants destinés au RTPC.

NOTE 1 – Les descriptions données dans le présent paragraphe se rapportent à l'état d'avancement des études menées par les organismes de normalisation compétents en ce qui concerne les informations de portée générale.

NOTE 2 – Les prescriptions de signalisation relatives à la qualité de service en mode IP sont actuellement étudiées par les organismes de normalisation compétents. L'état d'avancement des études réalisées par ces organismes est indiqué dans l'Appendice II.

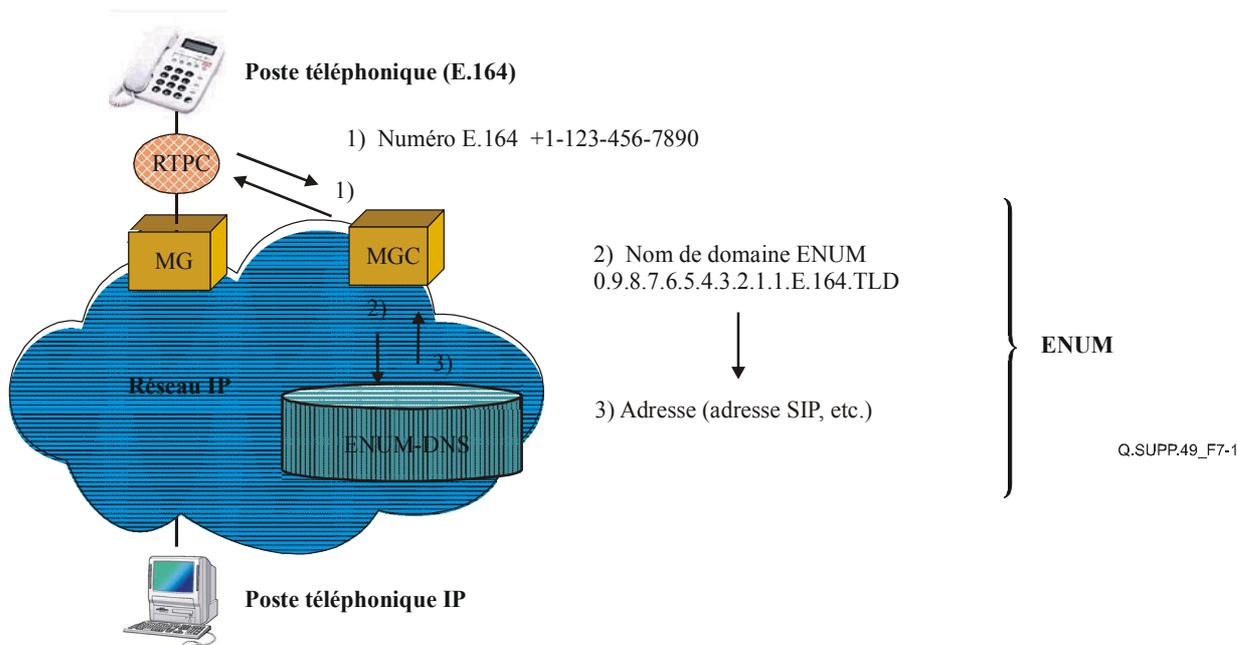
7.4 Considérations liées à l'identification d'utilisateur et à l'adressage

Il existe plusieurs possibilités pour construire un espace de numérotage de "téléphonie IP". On trouvera ci-après des exemples de considérations liées à l'adressage et au numérotage:

- un appel destiné à un terminal téléphonique (Configurations A, B-1) peut aboutir à son destinataire à condition que le poste téléphonique d'origine (non IP ou IP) spécifie le numéro E.164 existant associé au terminal téléphonique de destination. Dans le cas d'un appel de poste téléphonique à poste téléphonique IP (configuration B-2), un numéro E.164 doit être attribué au poste téléphonique IP de destination car ce numéro est spécifié par le poste téléphonique appelant. Il est possible d'établir une connexion en utilisant l'adresse IP sans utiliser le numéro E.164 dans le cas d'une connexion de poste téléphonique IP à poste téléphonique IP (configuration C). Toutefois, si un numéro E.164 a été attribué à un poste téléphonique IP, il est également possible d'établir un appel grâce à ce numéro.

Les identificateurs URI peuvent être de formats différents d'un domaine IP à l'autre (SIP, SIPS ou TEL URI par exemple), de sorte qu'une traduction d'adresse en bord de domaine IP devrait être assurée;

- lorsqu'un numéro E.164 est attribué à un terminal dans un réseau IP, le mappage ENUM peut être utilisé. Cette possibilité est envisagée pour permettre la conversion d'un numéro E.164 en une adresse de terminal IP. Le protocole ENUM est défini dans le document RFC 2916 ("E.164 number and DNS") de l'IETF. Un aperçu général en est fait sur la Figure 7-1.



NOTE – Des études complémentaires sont nécessaires pour permettre l'utilisation du protocole ENUM en tant que mécanisme de conversion entre les numéros E.164 et les adresses de terminal IP afin que différents environnements puissent être pris en compte.

Figure 7-1 – Aperçu général du protocole ENUM

- Il existe plusieurs possibilités pour convertir un numéro E.164 en une adresse de terminal IP aux fins de prise en charge de la connectivité entre une entité de réseau RNIS/RTCP et un terminal IP. L'une d'entre elles consiste à utiliser les bases de données existantes (telles que RADIUS), dans lesquelles les adresses de terminal IP et les numéros E.164 d'utilisateur IP sont déjà enregistrés.

7.5 Considérations liées à la sécurité

La question de la sécurité de la "téléphonie IP" se pose généralement dans les termes décrits ci-après, quelle que soit la configuration de réseau considérée (configuration A, B-1, B-2 ou C).

Un mécanisme est nécessaire pour protéger l'utilisateur et le système contre l'introduction volontaire d'erreurs, la dissimulation de données, l'accès illicite au réseau IP, le craquage de code et le cyberterrorisme. L'UIT-T préconise, dans la Rec. UIT-T H.235, l'utilisation d'un mécanisme d'authentification et de chiffrement pour les communications avec les systèmes H.323. Un mécanisme d'authentification et de chiffrement similaire est également recommandé pour le protocole SIP.

8 Capacités de réseau pour la prise en charge de l'interfonctionnement de la "téléphonie IP" entre un RTCP et un réseau IP

Il existe deux types d'interface réseau-réseau (NNI, *network-to-network interface*), suivant la configuration de réseau considérée:

- 1) interface NNI réseau IP-réseau IP (configurations A, B-1, B-2 et C).
- 2) interface NNI RTCP-réseau IP (configurations A, B-1 et B-2).

Les configurations de réseau dans les cas poste téléphonique IP à poste téléphonique et poste téléphonique à poste téléphonique IP (configurations B-1 et B-2) sont indiquées ci-après à titre d'exemple.

Dans le cas de la Figure 8-1, une interface NNI réseau IP-réseau IP (cas 1), lorsque le protocole (H.323, SIP, etc.) utilisé dans les réseaux IP diffère en fonction de l'opérateur considéré, une étude de la fonctionnalité de conversion de protocoles est nécessaire. Par ailleurs, les opérateurs de réseau IP devront, dans l'avenir, étudier la possibilité de conclure un accord sur la garantie de la qualité et l'évaluation de cette qualité.

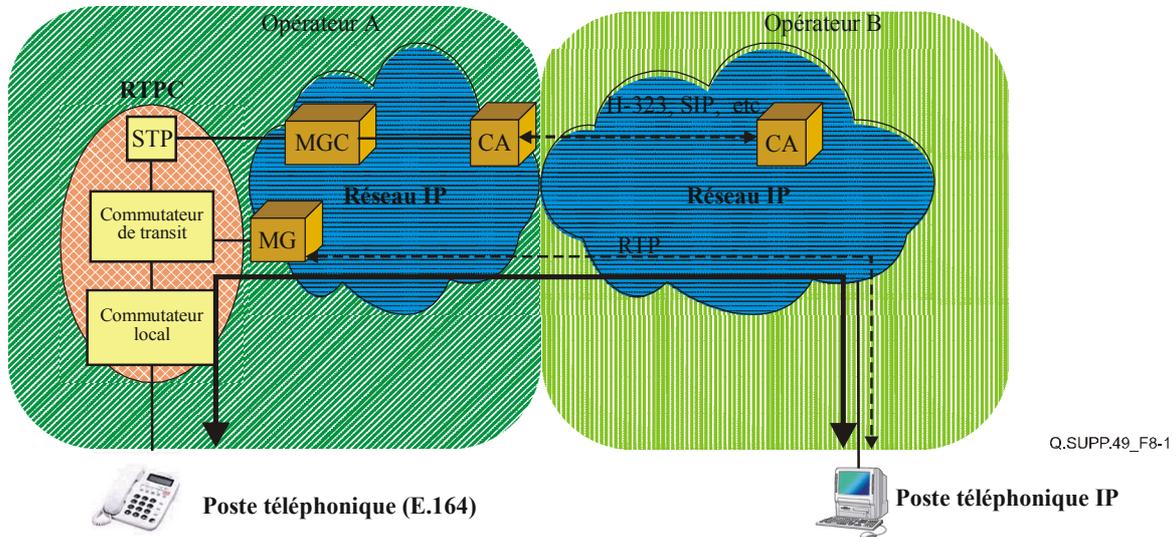


Figure 8-1 – Configuration de réseau pour l'établissement d'une connexion entre opérateurs (interface NNI réseau IP-réseau IP)

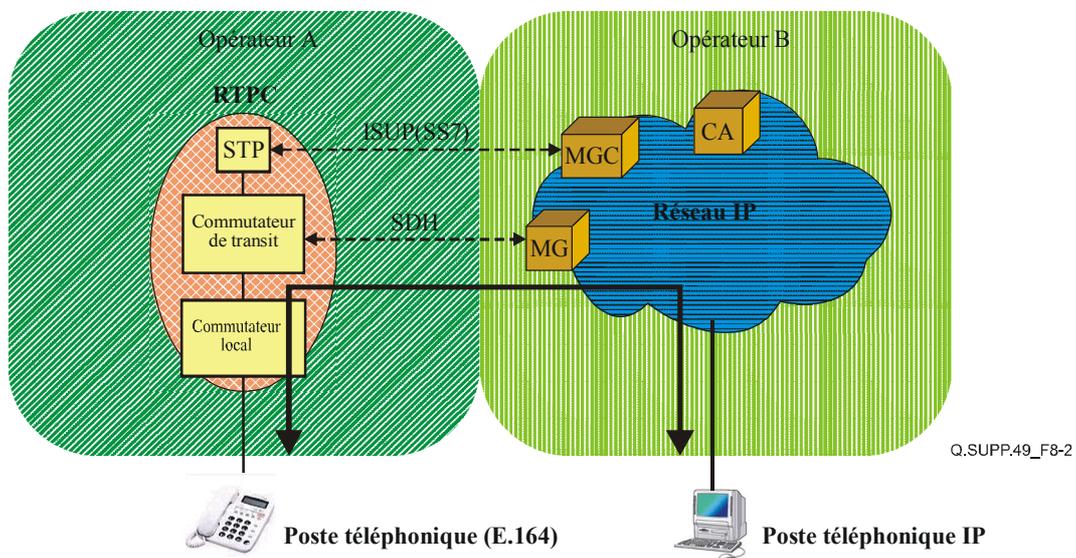


Figure 8-2 – Configuration de réseau pour l'établissement d'une connexion entre opérateurs (interface NNI RTPC-réseau IP)

NOTE – Une étude sur les prescriptions de signalisation relatives à l'interfonctionnement entre un RTPC et un réseau IP doit être menée par l'UIT-T.

9 Traduction d'adresse de réseau et pare-feu

L'introduction dans un réseau IP (configurations B-1, B-2, C) d'un mécanisme de traduction d'adresse de réseau (NAT, *network address translation*) et de pare-feu pour la "téléphonie IP" est essentielle mais s'avère pour l'instant difficile.

Le protocole NAT convertit une adresse IP globale en une adresse IP privée. En cas d'utilisation des protocoles H.323 et SIP pour un terminal auquel a été attribuée une adresse privée, celle-ci est incluse dans le message H.323/SIP mais n'est pas convertie en une adresse IP globale par le dispositif NAT. Par conséquent, l'adresse IP privée est notifiée au terminal de destination en tant qu'adresse IP du terminal d'origine et les paquets IP envoyés au terminal d'origine depuis le terminal de destination ne réussissent pas à atteindre leur destination. Le très courant protocole IPv6 n'utilise pas d'adresses IP privées, contrairement au réseau IPv4 actuel. Certaines solutions ont été proposées, à savoir la fonctionnalité transverse NAT avec les méthodes dispositif universel prêt à fonctionner (UPnP, *universal plug and play*), et traversée simple de protocole UDP sur dispositifs NAT (STUN, *simple traversal of UDP over NATs*).

Un pare-feu a pour caractéristique de laisser passer ou de bloquer les paquets IP suivant le numéro de port TCP/UDP considéré, mais le numéro de port associé au protocole de transport en temps réel (RTP) pour la communication vocale avec un système H.323 varie à chaque négociation. Un pare-feu ne peut donc pas spécifier de numéro de port et les protocoles H.323 et SIP ne peuvent donc pas le traverser.

NOTE – L'état d'avancement des études réalisées par les organismes de normalisation compétents est indiqué dans l'Appendice II.

10 Protocoles de commande pour la prise en charge de la "téléphonie IP"

Le présent paragraphe décrit les piles de protocoles utilisés pour la commande d'appel et le transport média en "téléphonie IP".

Protocoles de commande d'appel: SIP (IETF), H.323 (UIT-T), BICC (UIT-T).

Protocoles de commande de passerelle média: H.248 (UIT-T) /Megaco (IETF).

Protocoles de transport de signalisation: UDP (IETF), TCP (IETF) et SCTP (IETF) ainsi que les couches d'adaptation spécifiées.

Protocoles de transport média: RTP/RTCP (IETF) sur UDP (IETF).

La Figure 10-1 donne un exemple d'adoption de protocoles pour les configurations B-1 et B-2 et la Figure 10-2 représente une pile de protocoles.

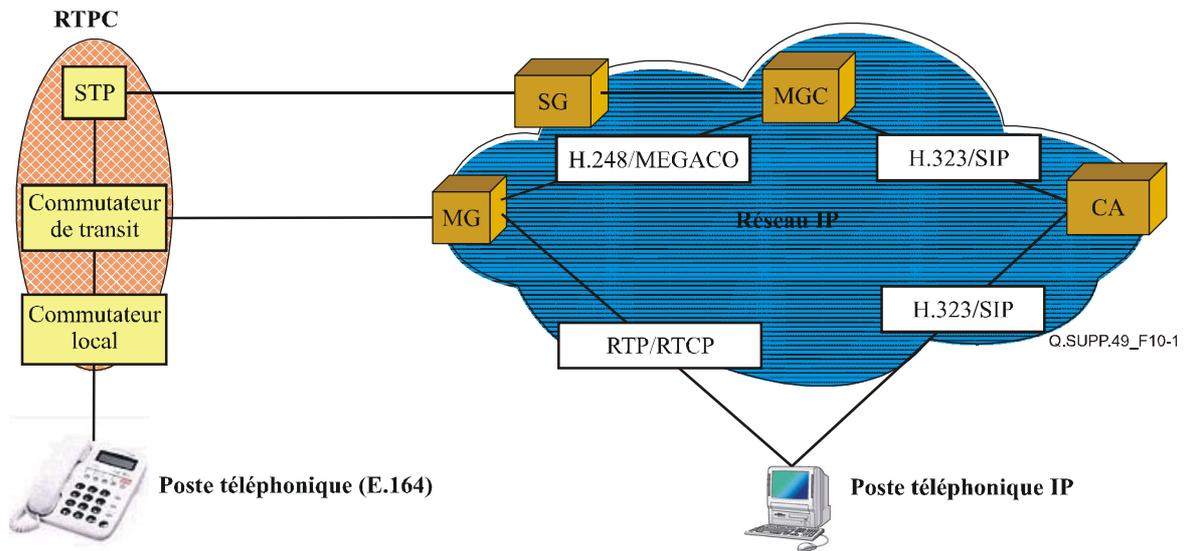


Figure 10-1 – Exemple d'adoption de protocoles

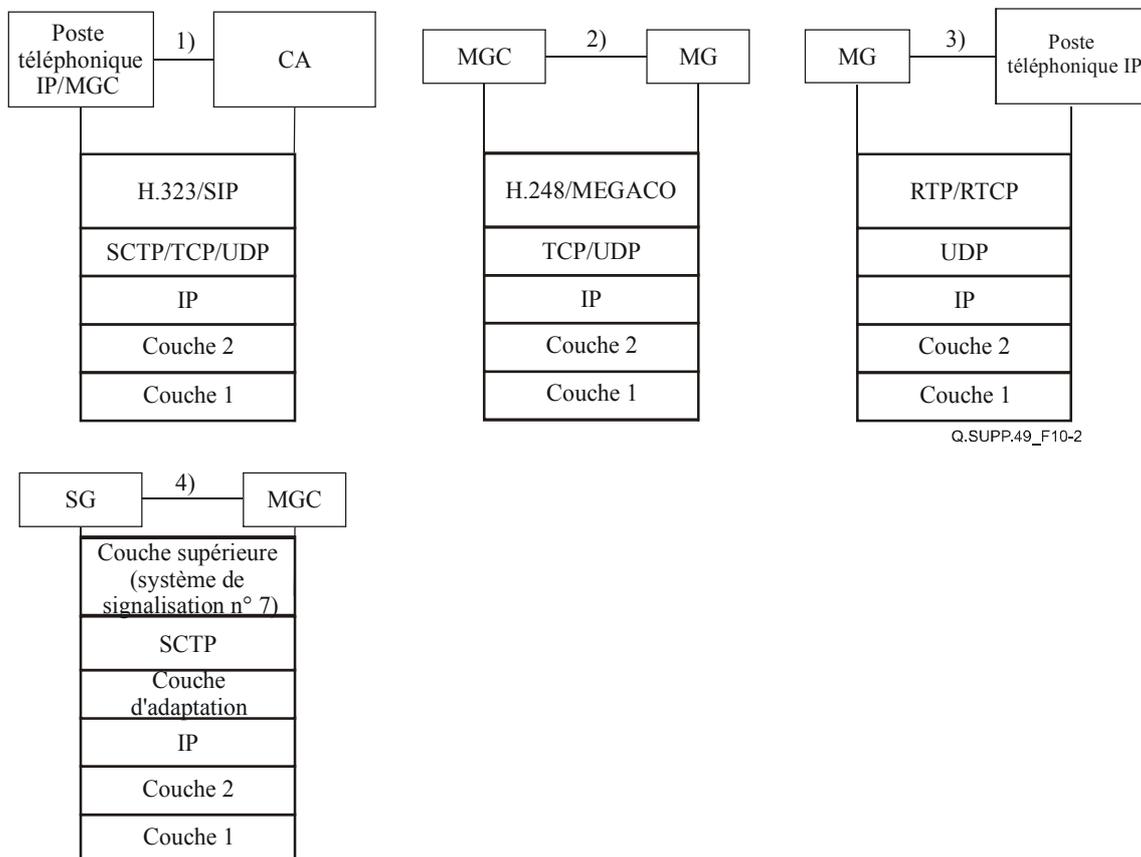


Figure 10-2 – Pile de protocoles (exemple pour les configurations B-1 et B-2)

NOTE – Les Figures 10-1 et 10-2 sont des exemples d'adoption de protocoles. Elles sont destinées à servir de point de départ en vue d'une étude plus approfondie des protocoles à utiliser pour la prise en charge de la "téléphonie IP". Les différents protocoles devraient être étudiés et ajoutés sur ces figures.

L'applicabilité des Recommandations UIT-T de la série J pour la prise en charge de la "téléphonie IP" fera l'objet d'études ultérieures.

Appendice I

Recommandations UIT-T définissant des services complémentaires

Tableau I.1 – Services complémentaires définis pour le RTPC

Services complémentaires définis dans les Recommandations UIT-T des séries I.251, I.252, I.253, I.254, I.255, I.256 et I.257:

I.251	<i>Services complémentaires d'identification de numéro</i>
I.251.1	Sélection directe à l'arrivée
I.251.2	Numéro d'abonné multiple
I.251.3	Présentation d'identification de la ligne appelante
I.251.4	Restriction d'identification de la ligne appelante
I.251.5	Identification de la ligne connectée
I.251.6	Non-identification de la ligne connectée
I.251.7	Identification des appels malveillants
I.251.8	Service supplémentaire de sous-adressage
I.252	<i>Services complémentaires d'offre d'appel</i>
I.252.1	Transfert d'appel
I.252.2	Renvoi d'appel sur occupation
I.252.3	Renvoi d'appel sur non-réponse
I.252.4	Renvoi d'appel sans condition
I.252.5	Déviation d'appel
I.252.6	Recherche de ligne (RDL)
I.253	<i>Services complémentaires d'aboutissement d'appel</i>
I.253.1	Service complémentaire d'appel en instance
I.253.2	Maintien d'appel
I.253.3	Rappel automatique sur occupation
I.254	<i>Services complémentaires à plusieurs correspondants</i>
I.254.1	Communication conférence (CONF)
I.254.2	Service complémentaire à trois correspondants
I.255	<i>Services complémentaires de communauté d'intérêt</i>
I.255.1	Groupe fermé d'utilisateurs
I.255.2	Support des plans de numérotage privés
I.256	<i>Services complémentaires de taxation</i>
I.256.1	Communication par carte de crédit (CRED)
I.256.2	Avis de taxation
I.256.3	Taxation à l'arrivée
I.257	<i>Services complémentaires de transfert d'information supplémentaire</i>
I.257.1	Signalisation d'utilisateur à utilisateur

Tableau I.2 – Services complémentaires définis pour la "téléphonie IP"

Services complémentaires définis pour les systèmes H.323 (Recommandations UIT-T de la série H.450):

H.450.1	<i>Protocole générique fonctionnel pour le support des services complémentaires dans les systèmes H.323</i>
H.450.2	<i>Service complémentaire de transfert de communication dans les systèmes H.323</i>
H.450.3	<i>Service complémentaire de déviation d'appel dans les systèmes H.323</i>
H.450.4	<i>Service complémentaire de mise en attente dans les systèmes H.323</i>
H.450.5	<i>Services complémentaires de mise en garde et d'interception d'appel dans les systèmes H.323</i>
H.450.6	<i>Service complémentaire d'appel en instance dans les systèmes H.323</i>
H.450.7	<i>Service complémentaire d'indication de message en attente dans les systèmes H.323</i>
H.450.8	<i>Service complémentaire d'identification de nom dans les systèmes H.323</i>
H.450.9	<i>Services complémentaires d'aboutissement d'appel dans les systèmes H.323</i>
H.450.10	<i>Services complémentaires offre d'appel dans les systèmes H.323</i>
H.450.11	<i>Service complémentaire d'intrusion dans une communication dans les systèmes H.323</i>
H.450.12	<i>Fonctionnalité additionnelle de réseau "Informations communes" dans les systèmes H.323</i>

Services complémentaires définis pour le protocole SIP (voir le document draft-ietf-sipping-service-examples-02.txt):

maintien d'appel, maintien de consultation, musique d'attente
transfert automatique, transfert contrôlé
renvoi d'appel sans condition, renvoi d'appel sur occupation, renvoi d'appel sur non-réponse
conférence à trois correspondants, adjonction d'un troisième correspondant, conférence à trois correspondants, entrée d'un troisième correspondant
poste téléphonique supplémentaire
recherche séquentielle d'utilisateur (*find-me*)
gestion d'appel (filtrage des appels entrants), gestion d'appel (filtrage des appels sortants)
mise en garde d'appel
interception d'appel
rappel automatique
cliquer pour numéroté

Appendice II

Elaboration de normes relatives à la téléphonie IP

Tableau II.1 – Etat d'avancement des études menées par des organismes internationaux de normalisation

Paragraphe	Thème	Contenu	Organisation	Recommandations/ projets	
7.1 Considérations liées au service	Plan international IEPS/service ETS	IEPS	CE 2 de l'UIT-T E.106 (IEPS)	E.106	
		Service international multimédia en situation d'urgence (IEMS, (<i>international emergency multimedia service</i>))	CE 16 de l'UIT-T	F.706	
		Prescriptions de signalisation pour le plan IEPS/le service ETS	CE 11 de l'UIT-T	Note 5	
		Protocoles pour le plan IEPS/le service ETS	CE 11 de l'UIT-T	Q.761-764, Q.767, Q.1902.1-1902.4 Q.2761-2764	
		Plan IEPS dans le cas de l'Internet	Groupe de travail IEPREP de l'IETF	NOTE 3 – Pour obtenir la dernière version du projet de document, consulter le site Web de l'IEPREP	
		Plan IEPS/Service ETS etc.	CE 4, 9, 12, 13, 17 et CES de l'UIT-T, ETSI Forum TM	–	
	Prise en charge des appels d'urgence	Pompiers, police, ambulance	Note 1	Note 1	
	Prise en charge des services dépendant de la localisation	Prévisions météorologiques	Note 1	Note 1	
	Prise en charge des services complémentaires	Divers services		CE 16 de l'UIT-T	H450.1-12
				Groupe de travail SIPPING de l'IETF	NOTE 4 – Pour obtenir la dernière version du projet de document, consulter le site Web du Groupe de travail SIPPING

Tableau II.1 – Etat d'avancement des études menées par des organismes internationaux de normalisation

Paragraphe	Thème	Contenu	Organisation	Recommandations/ projets
7.2 Considérations liées à la taxation	–	–	CE 2, CE 3	–
7.3 Qualité de service	Prescriptions de signalisation et protocoles concernant la qualité de service	Diffserv	IETF(Groupe de travail diffserv)	RFC 2474
		MPLS	CE 11 de l'UIT-T	Q.2920, Q. Sup. 46 – TRQ.2830 (Note 5)
			CE 13 de l'UIT-T	Y.1411, Y.1412
			IETF (Groupe de travail MPLS)	RFC 3031
		Qualité de service IP	CE 11 de l'UIT-T	Note 5
	Qualité vocale	Valeur R	CE 12 de l'UIT-T	G.107
		PESQ		P.862
		PSQM		P.861
		Valeur MOS		P.800
	Qualité de la connexion (temps de connexion, temps de libération de la connexion, taux de pertes d'appel)	Qualité de la connexion	CE 2 de l'UIT-T CE 13 de l'UIT-T	E.671 (Note 5)
	Taux de défaillances (stabilité du niveau de qualité)	Stabilité du niveau de qualité	CE 13 de l'UIT-T	Y.1540, Y.1541
	Qualité de la transmission	Qualité de la transmission	CE 13 de l'UIT-T	Y.1541
	Etc.	Qualité de service de la téléphonie IP dans un réseau câblé	CE 9 de l'UIT-T	–
7.4 Identification d'utilisateur et adressage	Adressage	ENUM	Groupe de travail ENUM de l'IETF	RFC 2916
			CE 2 de l'UIT-T	–
	Routage	Protocoles de routage	Groupe de travail IPTEL de l'IETF	–

Tableau II.1 – Etat d'avancement des études menées par des organismes internationaux de normalisation

Paragraphe	Thème	Contenu	Organisation	Recommandations/ projets	
7.5 Sécurité	Authentification et chiffrement	H.235	CE 16 de l'UIT-T	H.235	
		SIP	Groupe de travail SIP de l'IETF	RFC 3261	
8	Interfonctionnement avec le RTPC	–	–	–	
9 Traduction d'adresse de réseau et pare-feu	NAT	STUN	Groupe de travail MIDCOM de l'IETF	RFC 3489	
		Fonctionnalité transverse NAT UPNP	Forum UPNP	–	
	Pare-feu	STUN	Groupe de travail MIDCOM de l'IETF	RFC 3489	
10 Protocole	Commande d'appel	H.323	CE 16 de l'UIT-T	H.323	
		SIP	Groupe de travail SIP de l'IETF	RFC 3261	
		H.248/MEGACO	Groupe de travail MEGACO de l'IETF	RFC 3015	
			CE 16 de l'UIT-T	H.248	
	Commande média	RTP/RTCP	Groupe de travail MMUSIC de l'IETF	RFC 1889	
	Interfonctionnement	Interfonctionnement SIP-ISUP		Groupe de travail SIPPING de l'IETF	RFC 3398 NOTE 4 – Pour obtenir la dernière version du projet de document, consulter l'adresse URL du Groupe de travail SIPPING
				CE 11 de l'UIT-T	Q. Sup. 45 – TRQ.2815
				CE 11 de l'UIT-T	Q.1912.5
Autres	NGN	–	CE 13 de l'UIT-T CE 11 de l'UIT-T	–	
	ETSI	–	ETSI/Projet TIPHON	Note 2	

NOTE 1 – Variable suivant l'implémentation nationale considérée.

NOTE 2 –

- ETSI TS 101 878 V1.1.1: "Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) Release 3; Service Capability Definition; Service Capabilities for a simple call" – available at http://docbox.etsi.org/TIPHON/TIPHON/07-drafts/wg1/ Published/ts_101878v111p.doc.
- ETSI TS 101 315 V1.1.1: "Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) Release 3; Functional entities, information flow and reference point definitions; Guidelines for the application of TIPHON functional architecture to inter-domain services" available at http://docbox.etsi.org/TIPHON/TIPHON/07-drafts/wg2/ Published/ts_101315v111p.zip.

NOTE 3 – <http://www.ietf.org/html.charters/ieprep-charter.html>.

NOTE 4 – <http://www.ietf.org/html.charters/sipping-charter.html>.

NOTE 5 – Ce sujet est actuellement étudié par l'UIT-T et le lecteur est invité à se reporter à de futures publications.

Appendice III

Recommandations de la série J pour la prise en charge de la téléphonie IP

Tableau III.1 – Recommandations de la série J pour la prise en charge de la téléphonie IP

- J.160 *Cadre architectural pour l'acheminement de services à temps critique sur les réseaux de télévision par câble utilisant des câblo-modems.*
- J.161 *Caractéristiques des codecs audio pour la fourniture de services audio bidirectionnel sur des réseaux de télévision par câble au moyen de modems-câbles.*
- J.162 *Protocole réseau de signalisation d'appel pour la fourniture de services à temps critique sur les réseaux de télévision par câble utilisant des câblo-modems.*
- J.163 *Qualité de service dynamique pour la fourniture de services en temps réel sur les réseaux de télévision par câble utilisant des câblo-modems.*
- J.164 *Prescriptions relatives aux messages d'événement pour la prise en charge des services en temps réel sur les réseaux de télévision par câble utilisant des câblo-modems.*
- J.165 *Protocole de transport de signalisation Internet IPCablecom.*
- J.166 *Structure des bases d'informations de gestion (MIB) IPCablecom.*
- J.167 *Caractéristiques de configuration du dispositif MTA (adaptateur de terminal multisupport) pour la fourniture de services en temps réel sur des réseaux de télévision par câble au moyen de modems-câbles.*
- J.168 *Caractéristiques de la base d'informations de gestion (MIB) de l'adaptateur terminal de support du système IPCablecom.*
- J.169 *Caractéristiques de la base MIB de signalisation d'appel de réseau dans le système IPCablecom.*
- J.170 *Spécification de la sécurité sur IPCablecom.*
- J.171 *Protocole de commande de passerelle de jonction (TGCP) IPCablecom.*
- J.172 *Mécanisme d'événement de gestion IPCablecom.*
- J.173 *Prise en charge du service de ligne principal par un adaptateur MTA IPCablecom intégré.*
- J.174 *Qualité de service interdomaniale IPCablecom.*
- J.175 *Protocole du serveur audio.*
- J.176 *Base d'informations de gestion du mécanisme des événements de gestion IPCablecom.*
- J.177 *Spécification de la fourniture de service à l'abonné par le serveur de gestion d'appel IPCablecom.*
- J.178 *Signalisation entre serveurs de gestion d'appel IPCablecom.*

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	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	RGT 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, protocole Internet et réseaux de nouvelle génération
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication