



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**H.360**

(03/2004)

SÉRIE H: SYSTÈMES AUDIOVISUELS ET  
MULTIMÉDIAS

Infrastructure des services audiovisuels – Architecture de  
la qualité de service pour les services audiovisuels et  
multimédias

---

**Architecture pour la commande et la  
signalisation de la qualité de service  
de bout en bout**

Recommandation UIT-T H.360

---

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE H  
SYSTÈMES AUDIOVISUELS ET MULTIMÉDIAS

CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES VISIOPHONIQUES	H.100–H.199
INFRASTRUCTURE DES SERVICES AUDIOVISUELS	
Généralités	H.200–H.219
Multiplexage et synchronisation en transmission	H.220–H.229
Aspects système	H.230–H.239
Procédures de communication	H.240–H.259
Codage des images vidéo animées	H.260–H.279
Aspects liés aux systèmes	H.280–H.299
Systèmes et équipements terminaux pour les services audiovisuels	H.300–H.349
Architecture des services d'annuaire pour les services audiovisuels et multimédias	H.350–H.359
<b>Architecture de la qualité de service pour les services audiovisuels et multimédias</b>	<b>H.360–H.369</b>
Services complémentaires en multimédia	H.450–H.499
PROCÉDURES DE MOBILITÉ ET DE COLLABORATION	
Aperçu général de la mobilité et de la collaboration, définitions, protocoles et procédures	H.500–H.509
Mobilité pour les systèmes et services multimédias de la série H	H.510–H.519
Applications et services de collaboration multimédia mobile	H.520–H.529
Sécurité pour les systèmes et services multimédias mobiles	H.530–H.539
Sécurité pour les applications et services de collaboration multimédia mobile	H.540–H.549
Procédures d'interfonctionnement de la mobilité	H.550–H.559
Procédures d'interfonctionnement de collaboration multimédia mobile	H.560–H.569
SERVICES À LARGE BANDE ET MULTIMÉDIAS TRI-SERVICES	
Services multimédias à large bande sur VDSL	H.610–H.619

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

## **Recommandation UIT-T H.360**

### **Architecture pour la commande et la signalisation de la qualité de service de bout en bout**

#### **Résumé**

Pour obtenir une qualité de service (QS) et une priorité de service de bout en bout, il faut des mécanismes de coordination des ressources et des mécanismes de contrôle de la qualité en tout point d'un système multimédia. Parmi ces procédures figure l'association de flux de données et de fonctionnalités à différents niveaux dans le système. La présente Recommandation propose une architecture de référence pour définir et analyser des mécanismes et des procédures permettant de contrôler la qualité de service et la priorité de service de bout en bout.

#### **Source**

La Recommandation H.360 de l'UIT-T a été approuvée le 15 mars 2004 par la Commission d'études 16 (2001-2004) de l'UIT-T selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8.

## AVANT-PROPOS

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

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

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

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

## NOTE

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

Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la Recommandation contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la Recommandation 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 Recommandation.

## 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 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

	<b>Page</b>
1	Domaine d'application ..... 1
2	Références..... 1
2.1	Références normatives..... 1
2.2	Références informatives ..... 1
3	Définitions ..... 2
4	Abréviations et acronymes ..... 3
5	Architecture générique de la qualité de service..... 3
5.1	Plans fonctionnels..... 3
5.2	Décomposition de systèmes multimédias en domaines administratifs..... 4
5.3	Classification de la qualité de service aux niveaux service, application et réseau..... 5
5.4	Budgets de qualité de service ..... 7
5.5	Entités fonctionnelles et points de référence ..... 8
6	Procédures de contrôle et de signalisation de la qualité de service ..... 10
6.1	Cadre général..... 10
6.2	Classification des types de signalisation de la qualité de service..... 12
6.3	Procédures de signalisation de la qualité de service..... 15



## Recommandation UIT-T H.360

### Architecture pour le contrôle et la signalisation de la qualité de service de bout en bout

#### 1 Domaine d'application

La présente Recommandation une architecture de référence permettant de contrôler la qualité de service et la priorité de service de services multimédias dans des réseaux associant des domaines à commutation de circuits et des domaines à commutation de paquets, des techniques hertziennes et des techniques filaires ainsi que des terminaux classiques et des terminaux à transmission par paquets. Cette architecture de référence est définie d'un point de vue fonctionnel. On utilise dans la présente Recommandation une méthode fondée sur l'examen des domaines, ce qui permet également d'étudier les questions de contrôle administratif et de sécurité.

La présente Recommandation porte sur le contrôle de la qualité de service de bout en bout dans des systèmes multimédias utilisant des domaines administratifs et des mécanismes de qualité de service multiples et disparates. Elle ne propose pas une description détaillée des mécanismes de contrôle générique de la qualité de service dans des réseaux particuliers, description que l'on trouvera cependant dans des Recommandations UIT-T de la série Y.

#### 2 Références

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

##### 2.1 Références normatives

- Recommandation UIT-T G.1010 (2001), *Catégories de qualité de service multimédia pour l'utilisateur final.*
- Recommandation UIT-T Y.1540 (2002), *Service de communication de données par protocole Internet – Paramètres de performance pour le transfert de paquets IP et la disponibilité de ce service.*
- Recommandation UIT-T Y.1541 (2002), *Objectifs de qualité de fonctionnement pour les services en mode IP.*
- Recommandation UIT-T M.2301 (2002), *Objectifs de qualité de service et procédures de mise en service et de maintenance des réseaux à protocole Internet.*

##### 2.2 Références informatives

- IEEE Standard 802.1D-1998, *Information technology – Telecommunications information exchange between systems – Local and metropolitan area – Common specifications: Media access control (MAC) bridges.*

### 3 Définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

**3.1 service d'Application:** service de réseau faisant intervenir la transmission et/ou le traitement de données multimédias.

**3.2 fournisseur de services d'Application (ASP, *application service provider*):** fournisseur de services fournissant des services d'Application.

NOTE – Une même entité commerciale peut agir en tant qu'opérateur de réseau et en tant que fournisseur de services d'application.

**3.3 utilisateur final:** entité utilisant des services d'application.

**3.4 domaine d'utilisateur final (EUD, *end user domain*):** ensemble d'entités physiques ou fonctionnelles, comprenant un équipement terminal et des ressources de réseau placés sous le contrôle d'un utilisateur final.

**3.5 fonction d'interconnexion (ICF, *interconnect function*):** entité fonctionnelle assurant l'interconnexion de domaines d'opérateur de réseau. Elle applique une politique et/ou assure le respect de limites administratives et peut réguler les flux médias autorisés entre deux domaines d'opérateur de réseau afin de garantir la conformité de ces flux aux politiques de qualité de service de l'opérateur de réseau du domaine considéré.

**3.6 opérateur de réseau:** entité administrative exploitant un réseau.

**3.7 domaine d'opérateur de réseau (NOD, *network operator domain*):** ensemble de ressources de réseau partageant un ensemble de politiques, de mécanismes de qualité de service et de techniques sous le contrôle d'un opérateur de réseau.

**3.8 entité de politique de réseau (NPE, *network policy entity*):** entité fonctionnelle située dans un domaine d'opérateur de réseau et qui assure le respect des politiques de l'opérateur de réseau.

**3.9 gestionnaire de qualité de service (QSM, *quality-of-service manager*):** entité fonctionnelle située dans un domaine de service et qui assure la médiation des requêtes de qualité de service de bout en bout conformément aux politiques du fournisseur de services d'application contrôlant le domaine de service. Elle communique avec d'autres gestionnaires QSM et avec des gestionnaires de ressources pour déterminer, établir et contrôler la qualité de service.

**3.10 entité de politique de qualité de service (QSPE, *quality-of-service policy entity*):** entité fonctionnelle située dans un domaine de service et qui gère les politiques de qualité de service du fournisseur de services d'application contrôlant le domaine de service. Elle est chargée d'autoriser les niveaux de qualité de service permis et les niveaux de qualité de service par défaut. Elle reçoit des requêtes provenant de gestionnaires QSM et émet des réponses à leur intention pour établir les niveaux de qualité de service de bout en bout autorisés.

**3.11 domaine de service (SD, *service domain*):** ensemble d'entités physiques ou fonctionnelles proposant des services d'application sous le contrôle d'un fournisseur de services d'application et qui partagent un ensemble cohérent de politiques et de techniques communes.

**3.12 gestionnaire de ressources (RM, *resource manager*):** entité fonctionnelle située dans un domaine d'opérateur de réseau et qui applique dans ce domaine un ensemble de politiques et de mécanismes de transport des ressources pour que les niveaux de qualité de service spécifiés y soient respectés.

**3.13 fonctionnalité de transport (TF, *transport functionality*):** entité fonctionnelle représentant l'ensemble des ressources de transport dans un domaine d'opérateur de réseau.

**3.14 équipement d'utilisateur (UE, *user equipment*):** équipement sous le contrôle d'un utilisateur final.

## 4 Abréviations et acronymes

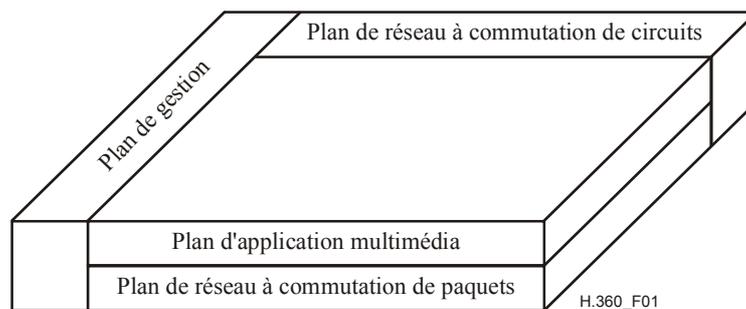
La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

ASP	fournisseur de service d'application ( <i>application service provider</i> )
COPS	service commun de politique ouverte ( <i>common open policy service</i> )
DiffServ	services différenciés ( <i>differentiated services</i> )
EUD	domaine d'utilisateur final ( <i>end user domain</i> )
ICF	fonction d'interconnexion ( <i>interconnect function</i> )
IntServ	services intégrés ( <i>integrated services</i> )
MM	multimédia
MPLS	commutation multiprotocolaire par étiquetage ( <i>multi-protocol label switching</i> )
NOD	domaine d'opérateur de réseau ( <i>network operator domain</i> )
NPE	entité de politique de réseau ( <i>network policy entity</i> )
QS	qualité de service
QSM	gestionnaire de la qualité de service ( <i>quality-of-service manager</i> )
QSPE	entité de politique de qualité de service ( <i>quality-of-service policy element</i> )
QST	type de signalisation de la qualité de service ( <i>QoS signalling type</i> )
RM	gestionnaire de ressources ( <i>resource manager</i> )
RSVP	protocole de réservation de ressources ( <i>resource reservation protocol</i> )
SD	domaine de service ( <i>service domain</i> )
TF	fonctionnalité de transport ( <i>transport functionality</i> )
UE	équipement d'utilisateur ( <i>user equipment</i> )

## 5 Architecture générique de la qualité de service

### 5.1 Plans fonctionnels

Pour réaliser un contrôle de la qualité de service de bout en bout dans des systèmes multimédias, les mécanismes de qualité de service présents dans l'application multimédia doivent pouvoir fonctionner avec les mécanismes de qualité de service utilisés dans le réseau à commutation de paquets (par exemple, RSVP, DiffServ, MPLS, etc.), qui sont génériques et indépendants de l'application considérée. De plus, les mécanismes de gestion du réseau peuvent également être utilisés pour le contrôle et la gestion de la qualité de service. La Figure 1 illustre les relations entre un certain nombre de plans fonctionnels dans lesquels opèrent des mécanismes de qualité de service.



**Figure 1/H.360 – Relations entre le plan d'application multimédia, le plan de réseau à commutation de paquets, le plan de gestion et le plan de réseau à commutation de circuits**

### 5.1.1 Plan d'application multimédia

Dans ce plan, les paramètres de qualité de service spécifiques à l'application multimédia considérée (classe de qualité de service par exemple) sont demandés, autorisés, signalés, surveillés et contrôlés.

### 5.1.2 Plan de réseau à commutation de paquets

Dans ce plan, les paramètres de trafic généraux non spécifiques à une application donnée relatifs à la qualité de service (par exemple, temps de transmission de bout en bout, variation du temps de transmission (gigue), perte de paquets et largeur de bande) doivent être contrôlés et pris en compte afin de satisfaire aux prescriptions de qualité de service requises pour l'application multimédia considérée. Ce plan peut être fondé sur le mode IP, sur la commutation MPLS ou sur d'autres techniques. Dans des réseaux MPLS orientés connexion, la prise en charge de certains services QS peut être plus efficace que pour des réseaux IP sans connexion.

### 5.1.3 Plan de réseau à commutation de circuits

Dans ce plan, le même niveau de qualité est attribué à chaque appel. Les réseaux à commutation de circuits ne proposent qu'un choix entre une acceptation et une non-acceptation d'appel en fonction des capacités requises et disponibles. Une fois qu'un appel a été accepté, la capacité attribuée est constante durant toute la durée de la connexion. Les réseaux à commutation de circuits sont conçus pour assurer aux communications interactives des niveaux de qualité acceptables. Des lignes directrices sur la planification de la transmission permettront de déterminer les niveaux de qualité que l'on peut obtenir dans des environnements à commutation de circuits.

### 5.1.4 Plan de gestion

Dans ce plan, des statistiques de signalisation de qualité de service sont échangées entre le plan d'application multimédia et le plan de réseau à commutation de paquets. Cette signalisation portera sur les statistiques d'appel, les informations d'utilisation de réseau, la configuration de réseau, la surveillance de la performance et l'attribution des ressources de réseau.

## 5.2 Décomposition de systèmes multimédias en domaines administratifs

Un système multimédia sera généralement composé d'un certain nombre de domaines administratifs distincts, représentant chacun le domaine de contrôle d'un utilisateur final multimédia, d'un fournisseur de services d'application ou d'un opérateur de réseau.

### 5.2.1 Domaines d'utilisateur final

Un domaine d'utilisateur final est un ensemble d'entités physiques ou fonctionnelles, comprenant un équipement terminal et des ressources de réseau placés sous le contrôle d'un utilisateur final. Un utilisateur final peut être un particulier ou une entité administrative utilisant des applications de service.

## 5.2.2 Domaines de service

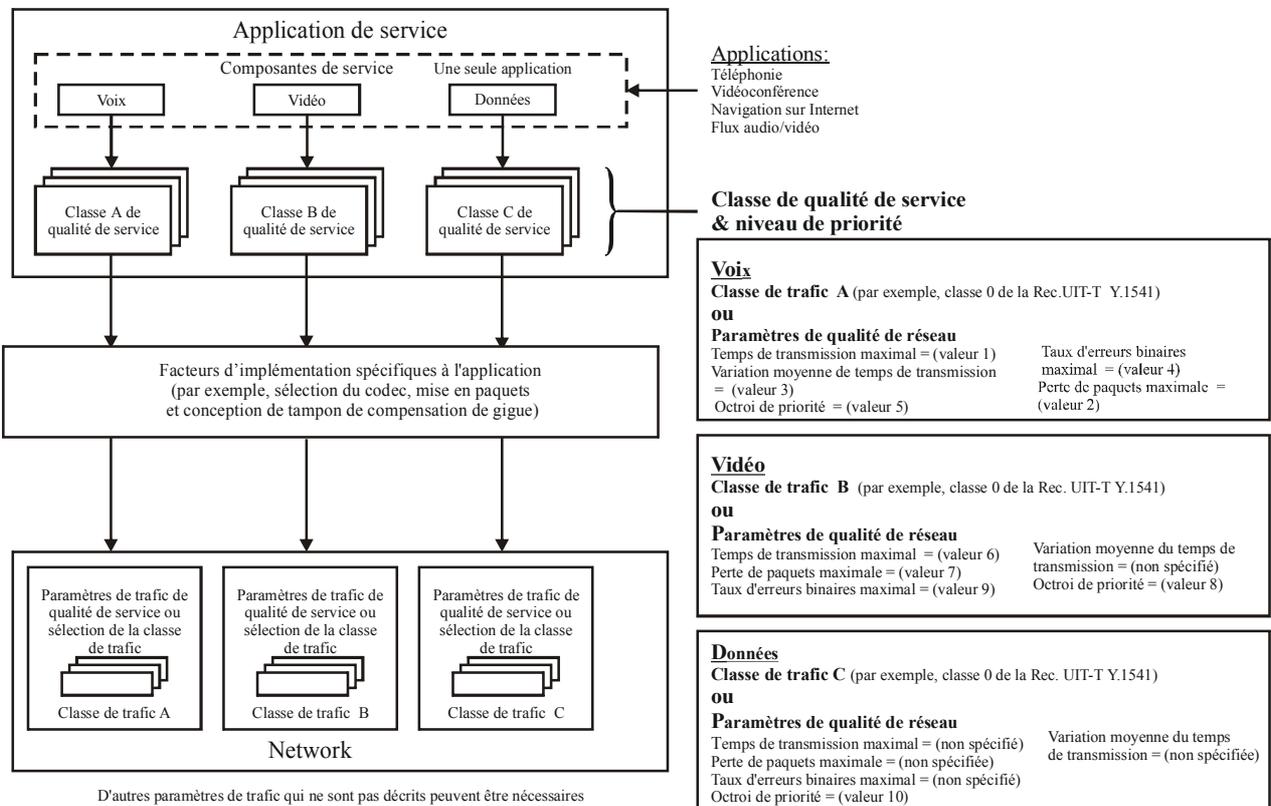
Un domaine de service est un ensemble d'entités physiques ou fonctionnelles proposant des services d'application sous le contrôle d'un fournisseur de services d'application et qui partagent un ensemble cohérent de politiques et de techniques communes. Un système multimédia comprendra généralement un certain nombre de domaines de service distincts.

## 5.2.3 Domaines d'opérateur de réseau

Un domaine d'opérateur de réseau est un ensemble de ressources de réseau qui partagent un ensemble de politiques, de mécanismes de qualité de service et de techniques sous le contrôle d'un opérateur de réseau. Un système multimédia comprendra généralement un certain nombre de domaines d'opérateur de réseau distincts. Un domaine d'opérateur de réseau comprend dans une large mesure des fonctionnalités de transport (routeurs IP et commutateurs ATM/MPLS notamment) mais peut également comprendre des éléments applicatifs tels de dispositifs de traduction d'adresses de réseau (NAT, *network address translation*), des pare-feu, etc. Chaque domaine d'opérateur de réseau peut avoir ses propres politiques de qualité de service et/ou être différent d'autres domaines en termes de contrôle administratif (opérateur de réseau par exemple), de mécanisme de qualité de service (RSVP/IntServ, DiffServ, MPLS, etc.), de mode accès, de méthode de mesures, de plan d'adressage (global ou local), de protocole de réseau (IPv4 ou IPv6), etc.

## 5.3 Classification de la qualité de service aux niveaux service, application et réseau

Une application donnée telle que la vidéoconférence, la téléphonie ou la navigation sur Internet peut être composée de nombreux flux médias distincts. Pour une flexibilité maximale et une optimisation du réseau, tous les flux médias d'une application n'ont pas à être étiquetés suivant un même niveau de classification. Chaque flux média peut être classé de manière unique par un niveau de priorité et par une classe de qualité de service comme on le montre sur la Figure 2.



H.360\_F02

Figure 2/H.360 – Classification de qualité de service aux niveaux service, application et réseau

### 5.3.1 Niveaux service et application

Toute application peut être scindée en plusieurs flux de données. Chaque flux de données ou composante de service doit être associé à une classe de qualité de service.

#### 5.3.1.1 Classes de qualité de service

Lorsque l'on définit des classes de qualité de service pour des applications multimédias, il peut être utile de définir ces classes en termes de caractéristiques de trafic requises pour différentes applications. La Rec. UIT-T G.1010 définit de cette façon un certain nombre d'applications multimédias.

Pour une classe de qualité de service donnée, au moins trois paramètres (le temps de transmission, la variation du temps de transmission et la perte de paquets) devraient avoir des valeurs définies. Pour chaque paramètre de qualité de service, les valeurs, lorsqu'elles sont bornées, ne le sont que suivant une seule direction et peuvent varier de façon arbitraire. Par exemple, le temps de transmission ne devrait pas être supérieur à une valeur convenue, et la variation de temps de paquet IP (IPDV, *IP packet delay variation*) indiquée dans la Rec. UIT-T Y.1541 ne devrait pas dépasser la valeur requise.

NOTE – les statistiques de perte de paquets devront être définies avec précision pour spécifier pleinement la performance du réseau à commutation de paquets. Il existe par exemple deux types de pertes de paquets: pertes par rafales ou pertes aléatoires. Deux groupes de données statistiques pourraient être nécessaires pour les caractériser, ainsi qu'un mode de définition claire de ces statistiques. Ce point fera l'objet d'études ultérieures.

#### 5.3.1.2 Niveaux de priorité

Pour prendre en charge des niveaux de priorité de service, il peut être nécessaire d'attribuer des ressources de réseau correspondant à ces niveaux. Par exemple, un appel de niveau de priorité élevé peut être traité préférentiellement en fournissant des ressources garanties. Un niveau de priorité élevé peut être donné à un appel d'urgence public ou autorisé nécessitant une prise en charge par un service d'urgence. Même en période d'encombrement, ces appels d'urgence devraient être autorisés à utiliser des ressources de réseau appropriées. Pour garantir l'utilisation de telles ressources pour l'acheminement de ces appels à priorité élevée, il peut être nécessaire de réserver une certaine quantité d'espace tampon dans des éléments de réseau tels que les routeurs IP ou les commutateurs ATM/MPLS. La taille requise pour la mémoire tampon peut être déterminée par le profil de trafic convenu sur la base d'un accord entre un utilisateur et un fournisseur de services, et la réservation de l'espace tampon peut se faire en utilisant un seuil d'occupation de mémoire tampon spécifique à une classe de service de niveau de priorité élevé. Pour prendre en charge plusieurs niveaux de priorité de service (appels d'urgence, appels normaux/assurés au mieux, etc.), on peut procéder à une attribution de ressources fondée sur une partitionnement logique de la mémoire tampon.

#### 5.3.1.3 Facteurs d'application

Un certain nombre de facteurs d'implémentation déterminent les classes de trafic de qualité de service ou les paramètres de dégradation dans le plan de réseau à commutation de paquets. Ils devraient être choisis de façon à optimiser la qualité de fonctionnement et détermineront la spécification des classes de qualité de service de transport ou des paramètres de dégradation requis. Par exemple, une communication vocale très interactive avec une valeur d'évaluation MOS de 4,0 nécessitera l'utilisation d'un codec de type G.711 ou de codecs à large bande, et imposera des limites strictes aux valeurs du temps de transmission de bout en bout, de la variation du temps de transmission (gigue) et de la perte de paquets.

### 5.3.2 Niveau réseau à commutation de paquets

Des limites doivent être imposées à un certain nombre de paramètres pour parvenir au niveau de qualité de service souhaité. Elles doivent être spécifiées numériquement pour chaque flux ou sélectionnées à partir d'un nombre prédéfini de classes de trafic de qualité de service. La Rec. UIT-T Y.1541 spécifie un certain nombre de ces classes de trafic.

#### 5.3.2.1 Classes de trafic de qualité de service

On trouvera des détails sur les classes de trafic de qualité de service recommandées dans la Rec. UIT-T Y.1541.

#### 5.3.2.2 Paramètres réseau de dégradation de la qualité de service

Les principaux paramètres de réseau ayant une incidence sur la qualité de service sont les suivants:

- **le temps de transmission de bout en bout**: il correspond à la somme des temps de transmission associés aux différents dispositifs de réseau et aux liaisons de réseau que traverse le trafic multimédia. Il a un rôle important dans la perception qu'a un utilisateur du service multimédia;
- **la variation du temps de transmission (gigue)**: elle correspond à la variation du temps d'arrivée interpaquets (qui se traduit par un espacement, appelé gigue, entre les paquets) due à la variabilité du temps de transmission sur le réseau. Pour supprimer la gigue, il faut accumuler les paquets dans des tampons et les retenir suffisamment longtemps pour attendre l'arrivée des paquets les plus lents et les retransmettre suivant l'ordre de séquençement correct. Les tampons de compensation de gigue provoquent un retard supplémentaire, qui est utilisé pour supprimer la variation entre les temps de transmission des différents paquets sur le réseau;
- **la perte de paquets**: en général, les réseaux IP ne garantissent pas la fourniture des paquets. Des paquets seront supprimés lors de pics de charge ou en période d'encombrement.

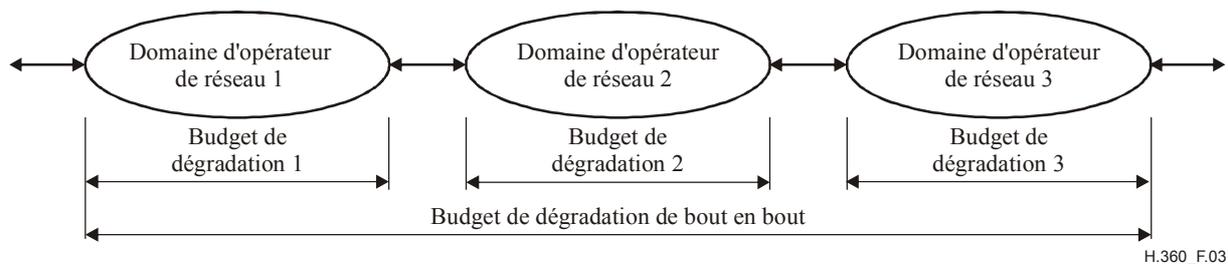
NOTE – dans le cas des services multimédias, lorsqu'un paquet en retard finira par arriver, il sera considéré comme perdu.

Les définitions de ces paramètres sont précisées dans la Rec. UIT-T Y.1540.

### 5.4 Budgets de qualité de service

Pour obtenir le niveau de qualité de service de bout en bout requis pour un flux média donné, le système considéré doit avoir des mécanismes permettant de garantir le respect en son sein des limites applicables aux différents paramètres de transport, ou des limites induites par la classification du flux dans une classe de trafic particulière.

La somme des dégradations introduites par les différents domaines d'opérateur de réseau doit rester en deça des limites spécifiées, ce qui conduit au concept de budget de dégradation pour chacun des domaines traversés par le flux média (voir la Figure 3).

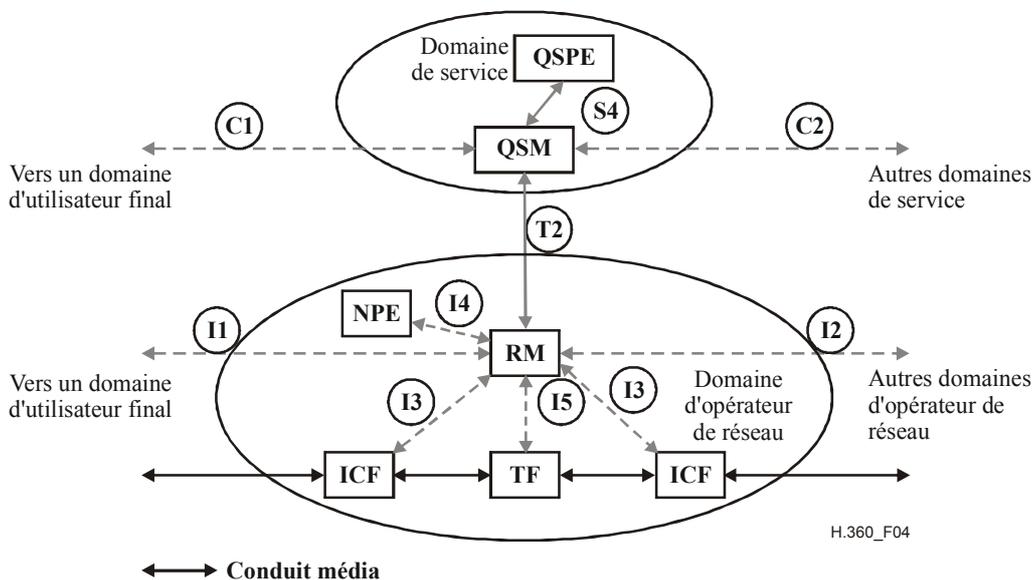


**Figure 3/H.360 – Budgets de dégradation pour les différents domaines d'opérateur de réseau et budget de dégradation de bout en bout**

Des règles de planification de réseau, telles que celles spécifiées dans la Rec. UIT-T M.2301, peuvent être utilisées pour s'assurer que l'effet cumulatif des dégradations associées aux différents domaines d'opérateur de réseau reste en deçà des limites acceptables pour le budget de dégradation de bout en bout. Lorsque de telles dispositions d'attribution "statique" des dégradations ne sont pas applicables, les procédures de contrôle et de signalisation de la qualité de service détaillées au § 6 devraient permettre d'assurer la signalisation des budgets de dégradation pour chacun des domaines d'opérateur de réseau traversés par le flux média. L'algorithme et les politiques associés à l'attribution des budgets de liaison aux différents domaines d'opérateur de réseau n'entrent pas dans le cadre de la présente Recommandation.

### 5.5 Entités fonctionnelles et points de référence

On définit un certain nombre d'entités fonctionnelles dans les domaines d'opérateur de réseau et dans les domaines de service dans le cadre d'un mécanisme générique de contrôle de la qualité de service de bout en bout. Les relations entre ces entités fonctionnelles sont indiquées sur la Figure 4.



**Figure 4/H.360 – Relations entre entités fonctionnelles de qualité de service**

### **5.5.1 Définition des points de référence**

Les points de référence dans un domaine d'opérateur de réseau, entre deux domaines d'opérateur de réseau ou entre un domaine d'utilisateur final et un domaine d'opérateur de réseau sont désignés par la lettre I. Les points de référence dans un domaine de service sont désignés par la lettre S. Les points de référence entre un domaine de service et un domaine d'opérateur de réseau sont désignés par la lettre T. Les points de référence entre deux domaines de service ou entre un domaine de service et un domaine d'utilisateur final sont désignés par la lettre C. Les points de référence donnés à titre d'exemple sur la Figure 4 sont définis comme suit:

- I1: point de référence entre un domaine d'utilisateur final et un domaine d'opérateur de réseau
- I2: point de référence entre deux domaines d'opérateur de réseau
- I3: point de référence entre un gestionnaire de ressources (RM) et une fonction d'interconnexion (ICF) dans un domaine d'opérateur de réseau
- I4: point de référence entre une entité NPE et un gestionnaire de ressources dans un domaine d'opérateur de réseau
- I5: point de référence entre un gestionnaire de ressources et une fonctionnalité de transport (TF) dans un domaine d'opérateur de réseau
- C1: point de référence entre domaine d'utilisateur final et un domaine de service
- C2: point de référence entre deux domaines de service
- S4: point de référence entre un gestionnaire QSM et une entité QSPE dans un domaine de service
- T2: point de référence entre un domaine de service et un domaine d'opérateur de réseau

### **5.5.2 Définition des entités fonctionnelles**

#### **5.5.2.1 Gestionnaire de la qualité de service (QSM)**

Le gestionnaire QSM est une entité fonctionnelle qui assure la médiation de la qualité de service de bout en bout conformément à la politique déterminée par l'entité QSPE. Il communique avec d'autres gestionnaires QSM et avec des gestionnaires de ressources pour déterminer, établir et contrôler la qualité de service proposée.

#### **5.5.2.2 Entité de politique de qualité de service (QSPE)**

L'entité QSPE est une entité fonctionnelle qui gère les politiques d'application et est chargée d'autoriser les niveaux de qualité de service permis et les niveaux de qualité de service par défaut. Elle reçoit des requêtes provenant de gestionnaires QSM et émet des réponses à leur intention pour établir les niveaux de qualité de service de bout en bout autorisés.

#### **5.5.2.3 Fonctionnalité de transport (TF)**

La fonctionnalité TF est une entité fonctionnelle qui représente l'ensemble des ressources de transport dans un domaine d'opérateur de réseau et qui est capable d'assurer le contrôle de la qualité de service.

#### **5.5.2.4 Entité de politique de réseau (NPE)**

L'entité NPE est une entité fonctionnelle située dans un domaine d'opérateur de réseau et qui assure le respect des politiques de l'opérateur de réseau.

#### **5.5.2.5 Gestionnaire de ressources (RM)**

Le gestionnaire RM est une entité fonctionnelle située dans un domaine d'opérateur de réseau et qui applique dans ce domaine un ensemble de politiques et de mécanismes de transport des ressources pour que les niveaux de qualité de service spécifiés y soient respectés.

### 5.5.2.6 Fonction d'interconnexion (ICF)

La fonction ICF est une entité fonctionnelle qui assure l'interconnexion de domaines d'opérateur de réseau. Elle applique une politique et/ou assure le respect de limites administratives et peut réguler les flux médias autorisés entre deux domaines d'opérateur de réseau afin de garantir la conformité de ces flux aux politiques de qualité de service de l'opérateur de réseau du domaine considéré.

## 6 Procédures de contrôle et de signalisation de la qualité de service

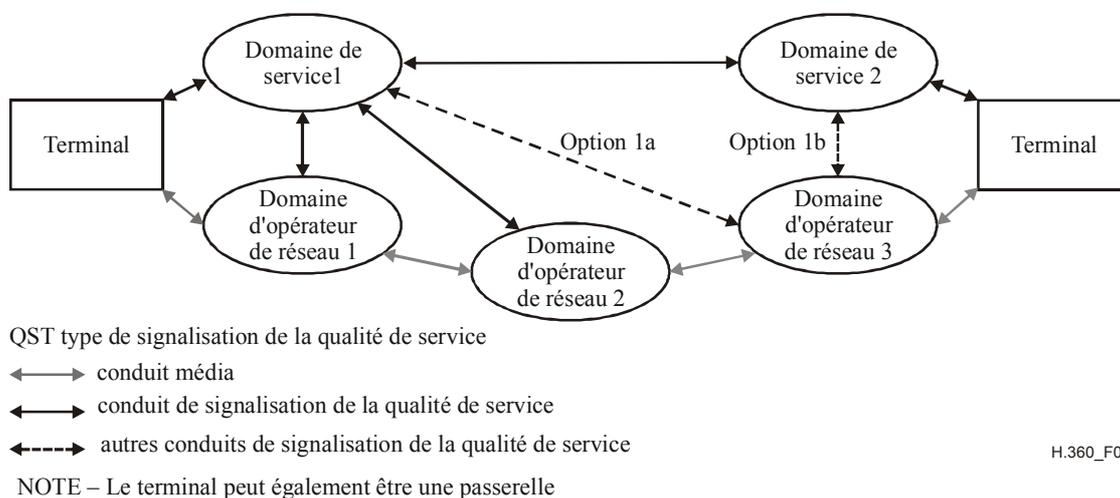
### 6.1 Cadre général

Le contrôle de la qualité de service de bout en bout est requis pour s'assurer du respect de la classe et de la priorité de qualité de service souhaitées au cours d'une session multimédia. Les mécanismes utilisés doivent prendre en charge le fait que les différents flux intervenant au cours d'une session risquent d'être associés à diverses classes et priorités de qualité de service. En outre, le contrôle de la qualité de service doit être assuré sur l'intégralité du conduit que traversent le ou les flux médias pour que le résultat obtenu corresponde à une transmission de bout en bout.

Le cas général est illustré sur la Figure 5. Les flux de contrôle de la qualité de service et les flux médias sont représentés séparément. Il existe deux options principales de contrôle de la qualité de service de bout en bout:

- option 1 (Figure 5) – Routage interdomaine contrôlé par un fournisseur de services d'application (ASP) et qui fait intervenir une signalisation de la qualité de service entre gestionnaires QoS et entre gestionnaires QoS et gestionnaires de ressources.
- option 2 (Figure 6) – Routage interdomaine contrôlé par un opérateur de réseau et qui fait intervenir une signalisation de la qualité de service entre gestionnaires de ressources.

La description détaillée des protocoles de signalisation utilisés ne relève pas du domaine d'application de la présente Recommandation.



**Figure 5/H.360 – Appel faisant intervenir plusieurs domaines d'opérateur de réseau et domaines de service (option 1)**

### 6.1.1 Option 1: routage interdomaine contrôlé par un fournisseur ASP

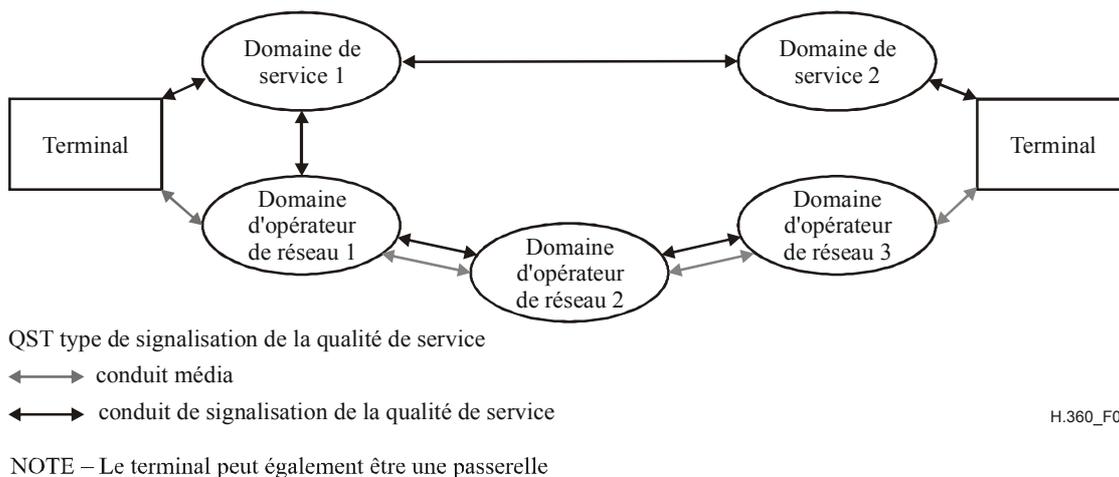
Un routage contrôlé par un fournisseur ASP permet au fournisseur ASP lançant l'appel de sélectionner, éventuellement en liaison avec d'autres fournisseurs ASP, la séquence d'opérateurs de réseau qui interviendront dans l'acheminement du flux média. Une telle configuration autorise la mise en oeuvre de divers modèles commerciaux faisant intervenir de nombreux fournisseurs ASP et opérateurs de réseau. Elle nécessite une signalisation de contrôle de la qualité de service de bout en bout entre gestionnaires QSM de domaine de service ainsi qu'entre un gestionnaire QSM de domaine de service et un gestionnaire de ressources de domaine d'opérateur de réseau. La signalisation de la qualité de service vers les domaines d'utilisateur final incombe au fournisseur ASP de lancement et de terminaison d'appel.

#### 6.1.1.1 Contrôle par un fournisseur ASP: option 1a

Suivant l'option 1a, l'intégralité du contrôle de la qualité de service de bout en bout est assurée par le fournisseur ASP de lancement d'appel. La signalisation de contrôle de la qualité de service a lieu entre le gestionnaire QSM du fournisseur ASP de lancement d'appel et les gestionnaires de ressources appropriés.

#### 6.1.1.2 Contrôle par un fournisseur ASP: option 1b

Suivant l'option 1b, le contrôle de la qualité de service de bout en bout est partagé entre le fournisseur ASP de lancement d'appel et d'autres fournisseurs ASP. La signalisation de contrôle de la qualité de service a lieu entre les gestionnaires QSM des fournisseurs ASP concernés et les gestionnaires de ressources appropriés.

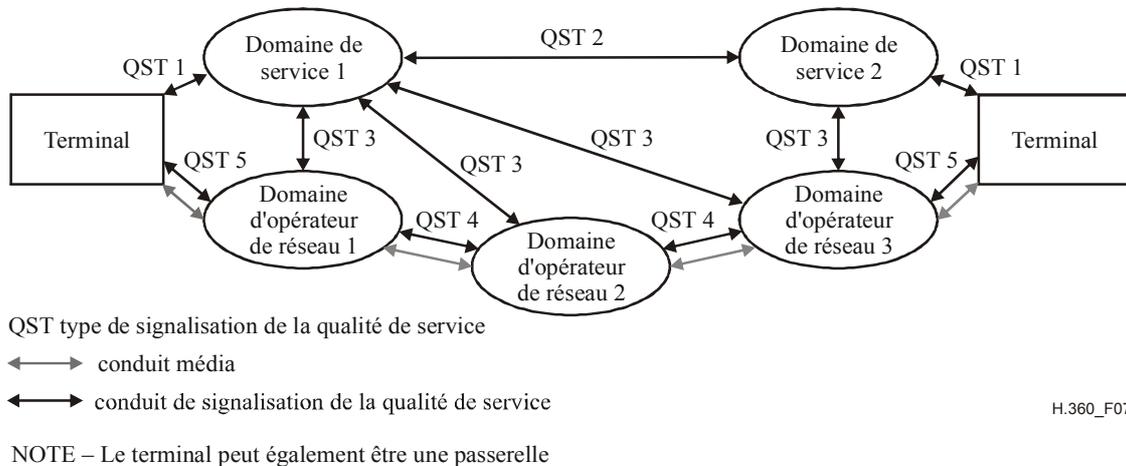


**Figure 6/H.360 – Appel faisant intervenir plusieurs domaines d'opérateur de réseau et domaines de service (option 2)**

Dans le cas d'un routage interdomaine contrôlé par un opérateur de réseau, le choix de la séquence d'opérateurs de réseau qui interviendront dans l'acheminement du flux média dépend des opérateurs de réseau. Cette configuration correspond au modèle le plus fréquemment utilisé dans les réseaux à commutation de circuits. Elle fait intervenir une signalisation de contrôle de la qualité de service de bout en bout qui n'a lieu qu'entre le fournisseur ASP de lancement d'appel et le premier opérateur de réseau. La signalisation se produit ensuite entre les gestionnaires de ressources de domaines d'opérateur de réseau afin de réaliser le contrôle de la qualité de service de bout en bout. La signalisation de la qualité de service vers les domaines d'utilisateur final restera en général de la responsabilité du fournisseur ASP de lancement et de terminaison d'appel.

## 6.2 Classification des types de signalisation de la qualité de service

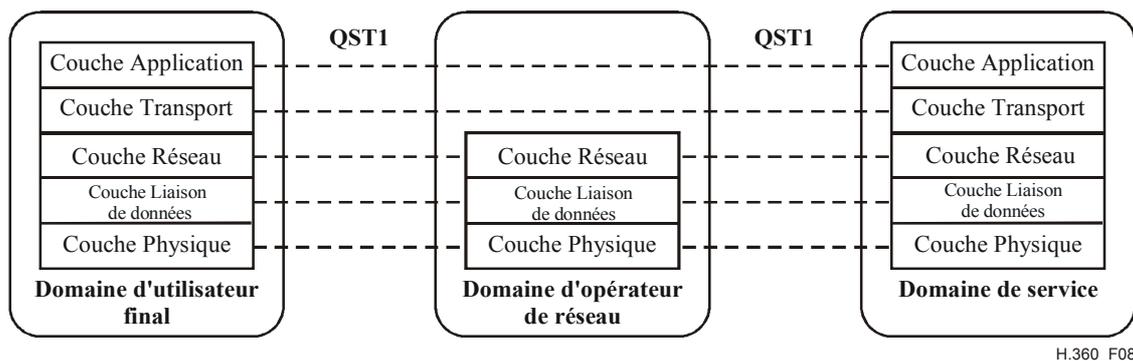
La signalisation de la qualité de service peut faire l'objet d'une classification comprenant plusieurs types de signalisation de la qualité de service (QST) comme on l'indique sur la Figure 7.



**Figure 7/H.360 – Types de signalisation de la qualité de service pour des appels faisant intervenir plusieurs domaines d'opérateur de réseau et domaines de service**

### 6.2.1 Type 1 de signalisation de la qualité de service (QST1)

Le type QST1 décrit la signalisation de la qualité de service entre un utilisateur final et un fournisseur ASP, et correspond au point de référence C1. La Figure 8 illustre les relations fonctionnelles entre le domaine d'utilisateur final, le domaine d'opérateur de réseau (d'accès) et le domaine de service de lancement d'appel. On peut utiliser un protocole de signalisation pour le déclenchement de la signalisation de la qualité de service au niveau application dans le domaine d'utilisateur final et dans les domaines de service. Pour déclencher la signalisation de la qualité de service, le domaine d'utilisateur final doit d'abord communiquer avec le domaine de service de lancement d'appel via le domaine d'opérateur de réseau (d'accès).

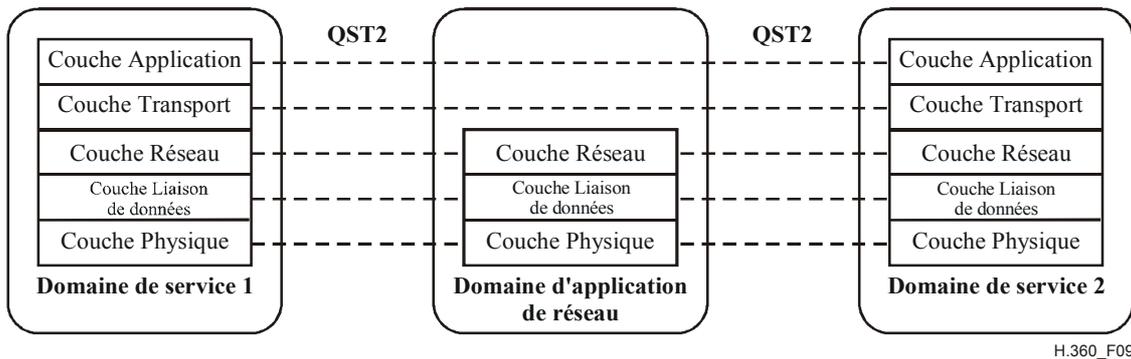


**Figure 8/H.360 – Interactions entre un domaine d'utilisateur final et un domaine de service via un domaine d'opérateur de réseau**

### 6.2.2 Type 2 de signalisation de la qualité de service (QST2)

Le type QST2 décrit la signalisation de la qualité de service entre deux fournisseurs ASP et correspond au point de référence C2. La Figure 9 illustre les relations fonctionnelles entre deux domaines de service et un ou plusieurs domaines d'opérateur de réseau d'interconnexion. Des messages de signalisation de la qualité de service sont échangés entre les deux domaines de service via le domaine d'opérateur de réseau. Une fonction de contrôle des ressources (par exemple, QSM,

QSPE, etc.) peut être utilisée au niveau application dans le domaine de service, et on peut utiliser un protocole de politique (par exemple, COPS) pour décider d'une politique dans le domaine de service.

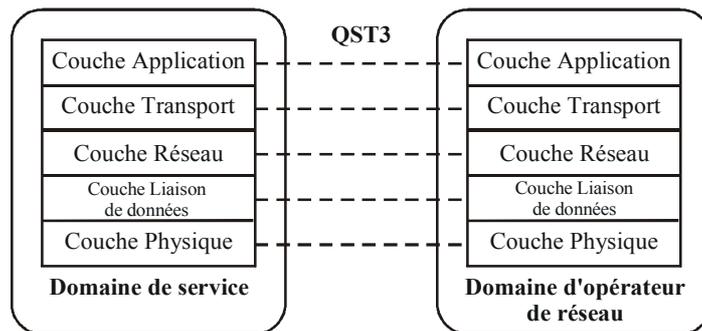


H.360\_F09

**Figure 9/H.360 – Interactions entre domaines de service via un domaine d'opérateur de réseau**

### 6.2.3 Type 3 de signalisation de la qualité de service (QST3)

Le type QST3 décrit la signalisation de la qualité de service entre un fournisseur ASP et un opérateur de réseau, et correspond au point de référence T2. La Figure 10 illustre les relations fonctionnelles entre un domaine de service et un domaine d'opérateur de réseau. Le domaine de service doit communiquer avec le domaine d'opérateur de réseau pour réserver les ressources de réseau nécessaires. Sur la Figure 10, différentes techniques de qualité de service (par exemple RSVP/IntServ, DiffServ, MPLS, etc.) peuvent être utilisées au niveau réseau dans le domaine d'opérateur de réseau, et une fonction de contrôle des ressources (par exemple, QSM, QSPE, etc.) peut être utilisée au niveau application dans le domaine de service. On peut utiliser un protocole de politique (par exemple, COPS) pour décider d'une politique et l'appliquer dans le domaine de service et dans le domaine d'opérateur de réseau. Diverses techniques de qualité de service (par exemple, IEEE 802.1D) peuvent également être utilisées au niveau liaison de données dans le domaine d'opérateur de réseau. Toutes ces techniques doivent être appliquées conjointement dans le cadre de diverses stratégies pour obtenir une qualité de service de bout en bout.



H.360\_F10

**Figure 10/H.360 – Interactions entre un domaine d'opérateur de réseau et un domaine de service**

#### 6.2.4 Type 4 de signalisation de la qualité de service (QST4)

Le type QST4 décrit la signalisation de la qualité de service entre deux opérateurs de réseau et correspond au point de référence I2. La Figure 11 illustre les relations fonctionnelles entre deux domaines d'opérateur de réseau. Différentes techniques de qualité de service (par exemple, RSVP/IntServ, DiffServ, MPLS, etc.) peuvent être utilisées au niveau réseau dans le domaine d'opérateur de réseau. Diverses techniques de qualité de service (par exemple IEEE 802.1D) peuvent également être utilisées au niveau liaison de données dans le domaine d'opérateur de réseau.

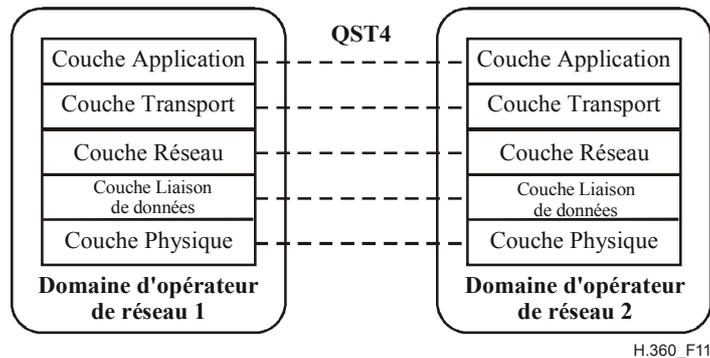


Figure 11/H.360 – Interactions entre deux domaines d'opérateur de réseau

#### 6.2.5 Type 5 de signalisation de la qualité de service (QST5)

Le type QST5 décrit la signalisation de la qualité de service entre un utilisateur final et un opérateur de réseau, et correspond au point de référence I1. La Figure 12 illustre les relations fonctionnelles entre un domaine d'utilisateur final et un domaine d'opérateur de réseau. Le domaine d'utilisateur final peut communiquer avec le domaine d'opérateur de réseau pour réserver les ressources de transport nécessaires. Dans ce cas, le domaine de service devrait intervenir pour autoriser la communication entre le domaine d'utilisateur final et le domaine d'opérateur de réseau.

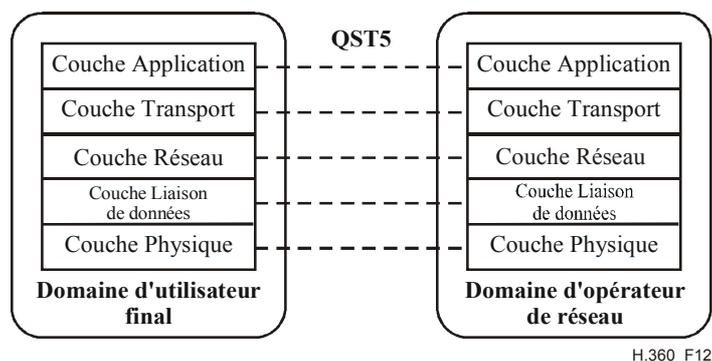


Figure 12/H.360 – Interactions entre un domaine d'utilisateur final et un domaine d'opérateur de réseau

### 6.3 Procédures de signalisation de la qualité de service

Les procédures d'établissement du contrôle de la qualité de service de bout en bout applicables à une application multimédia sont illustrées sur les Figures 13 à 15. La signalisation de la qualité de service peut être indépendante de l'établissement ou du contrôle de signalisation de l'appel ou du flux média, ou peut être combinée à l'un de ces mécanismes. On indique sur ces figures la signalisation requise pour réserver les ressources nécessaires le long du conduit média. Une signalisation additionnelle est requise pour confirmer la réservation des ressources à l'issue de la phase de réservation. Elle n'est pas représentée sur ces diagrammes.

– Option 1a

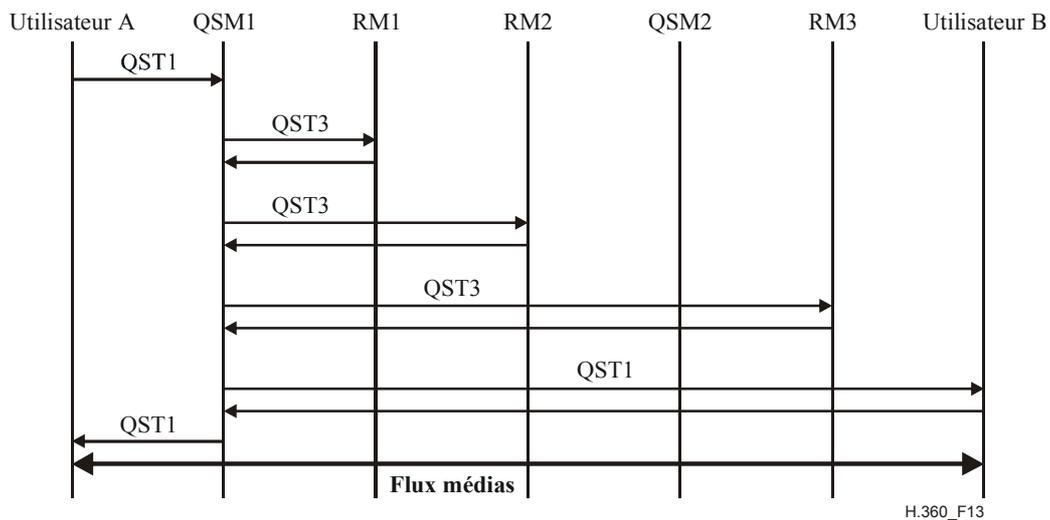


Figure 13/H.360 – Option 1a de signalisation de la qualité de service

– Option 1b

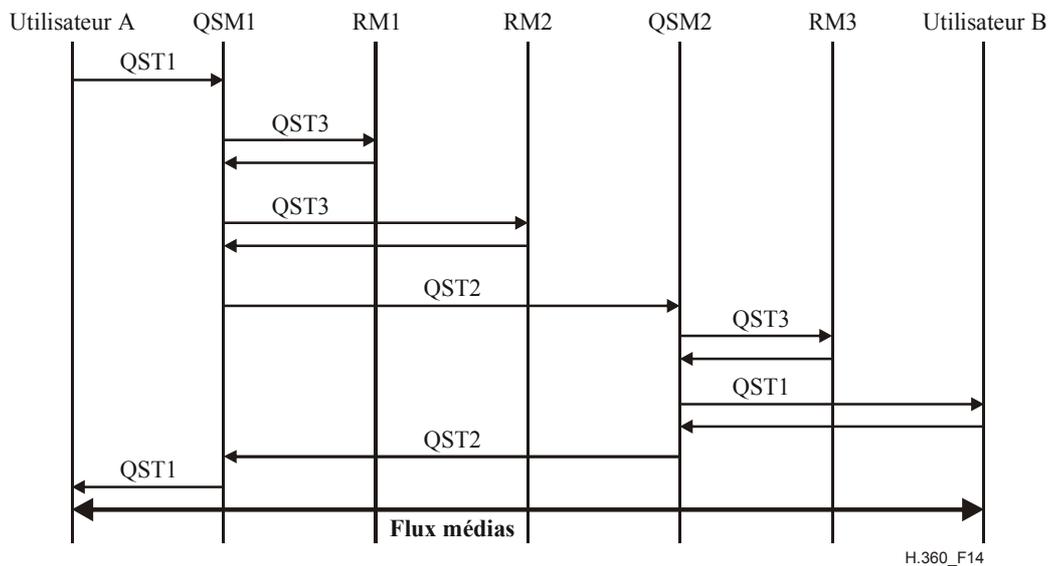
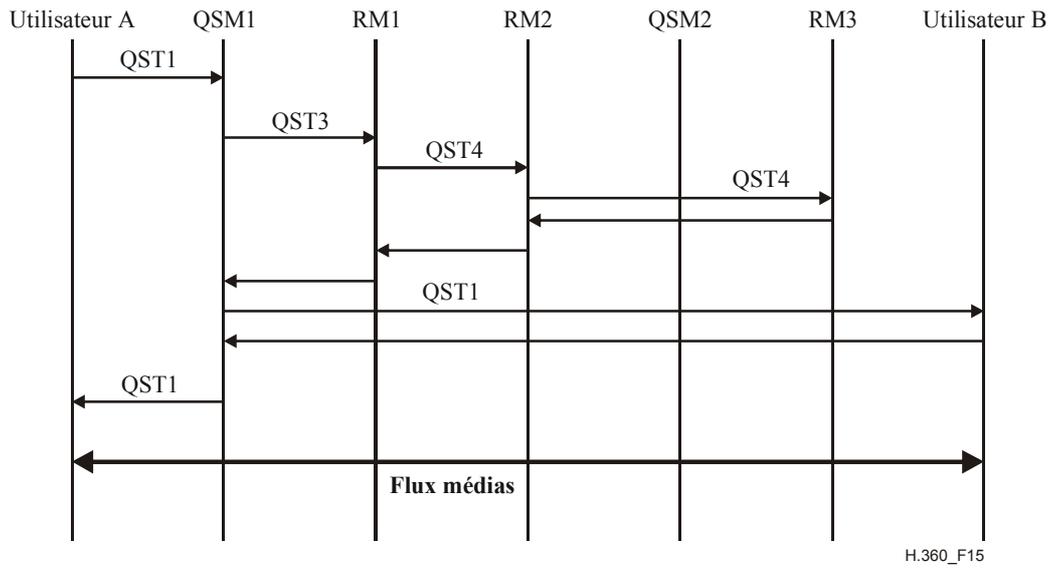


Figure 14/H.360 – Option 1b de signalisation de la qualité de service

– Option 2



**Figure 15/H.360 – Option 2 de signalisation de la qualité de service**



## 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
<b>Série H</b>	<b>Systèmes audiovisuels et multimédias</b>
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