

Union internationale des télécommunications

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**Série Q**  
**Supplément 51**  
(12/2004)

SÉRIE Q: COMMUTATION ET SIGNALISATION

---

**Prescriptions de signalisation pour la qualité de  
service sur réseaux IP**

Recommandations UIT-T de la série Q – Supplément 51

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
PRÉSCRIPTIONS 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 51 aux Recommandations UIT-T de la série Q**

### **Prescriptions de signalisation pour la qualité de service sur réseaux IP**

#### **Résumé**

Le présent Supplément spécifie les prescriptions de signalisation de la qualité de service sur IP pour le développement de spécifications nouvelles ou améliorées.

Le présent Supplément identifie les capacités de signalisation de la qualité de service sur IP. Il décrit de plus les caractéristiques et les modèles essentiels pour le développement d'actions d'entités fonctionnelles en soutien de la signalisation de qualité de service sur IP.

#### **Source**

Le Supplément 51 aux Recommandations UIT-T de la série Q a été agréé le 10 décembre 2004 par la Commission d'études 11 (2005-2008) 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 2005

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	Introduction .....	2
3	Références normatives.....	3
4	Définitions .....	3
5	Abréviations.....	4
6	Modèle fonctionnel.....	5
	6.1 Couplage de chemin .....	7
	6.2 Découplage de chemin .....	8
7	Exigences.....	10
	7.1 Signalisation utilisateur-réseau.....	10
	7.2 Signalisation de QS à l'interface réseau-réseau.....	12
	7.3 Libération de qualité de service.....	14
	7.4 Performance.....	14
	7.5 Symétrie des capacités de transfert d'information.....	15
	7.6 Résolution des conflits .....	15
	7.7 Rapport d'erreurs .....	15
	7.8 Défaillances irrécupérables .....	15
	7.9 Compatibilité amont et aval.....	15
	7.10 Paramètres et valeurs pour les connexions de transport.....	15
	7.11 Modification de ressources de qualité de service à l'initiative de l'utilisateur .....	15
	7.12 Services d'urgence .....	16
	7.13 Attributs de fiabilité/priorité.....	16
8	Description des prescriptions aux interfaces .....	16
	8.1 Interface de contrôle d'appel/connexion (CC).....	16
	8.2 Interface de contrôle réseau.....	17
	8.3 Interface de contrôle de commutation .....	19
Appendice I – Flux de signalisation IP .....		21
	I.1 Contrôle du support à couplage de chemin .....	21
	I.2 Contrôle du support à découplage du chemin .....	36
Appendice II – Exemple de modèle fonctionnel d'exigences de signalisation de QS sur IP...		50
Appendice III – Scénario multiopérateurs .....		51
Appendice IV – Processus normal de signalisation de la qualité de service aux interfaces....		52
Appendice V – Exemples à l'appui des prescriptions de signalisation de QS fondées sur les classes de qualité de service réseau de la Rec. UIT-T Y.1541, et informations supplémentaires sur la fiabilité/priorité .....		53
	V.1 Signalisation utilisateur-réseau pour la prise en charge de la classe de qualité de service réseau.....	53

	<b>Page</b>
V.2	Signalisation de réseau à réseau ..... 54
V.3	Développement futur des classes pour prendre en charge les attributs fiabilité et priorité ..... 55
Appendice VI – Scénarios d'interopérabilité à couplage de chemin et à découplage de chemin et scénarios avec/sans la participation d'entité SeCFE/SvCFE..... 56	
VI.1	Scénarios d'interopérabilité de couplage de chemin et découplage de chemin ..... 56
VI.2	Scénarios avec/sans la participation d'entité SeCFE/SvCFE ..... 56

# Supplément 51 aux Recommandations UIT-T de la série Q

## Prescriptions de signalisation pour la qualité de service sur réseaux IP

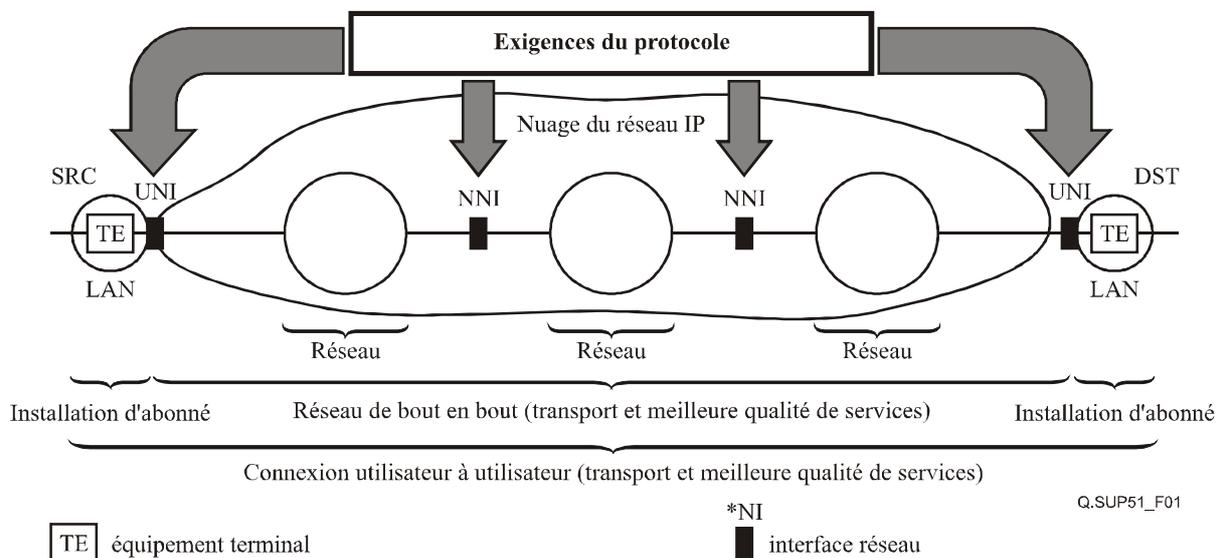
### 1 Domaine d'application

Le présent Supplément fournit les prescriptions pour les informations de signalisation concernant la qualité de service fondée sur IP à l'interface entre l'utilisateur et le réseau (UNI, *user-network interface*), à travers les interfaces entre différents réseaux (NNI, *network-network interface*), y compris les réseaux d'accès. Ces prescriptions et les éléments d'information de signalisation identifiés permettront le développement de protocoles de signalisation capables de demander, négocier et finalement de fournir des classes de qualité de service IP reconnues d'interface UNI à interface UNI, couvrant les interfaces NNI en tant que de besoin.

Les prescriptions de signalisation visent aussi les informations de signalisation qui se rapportent à la priorité du trafic et au contrôle d'admission, car ils sont aussi primordiaux pour une qualité de service réellement complète.

Le présent Supplément spécifie les prescriptions de signalisation pour le plan de contrôle et le contrôle du transport en soutien de la qualité de service, sans préjuger de la façon dont sont satisfaites ces prescriptions. Il se fonde sur les Recommandations UIT-T suivantes: Y.1221 [9], Y.1291 [8], Y.1540 [6], et Y.1541 [7].

La Figure 1 décrit le domaine d'application du présent Supplément. Noter que la figure n'implique pas que les données de signalisation et les données d'utilisateur vont nécessairement s'écouler sur les mêmes liaisons de réseau à réseau.



**Figure 1 – Domaine d'application des prescriptions de signalisation de qualité de service**

Il est prévu que la suite de l'étude des prescriptions de signalisation de la qualité de service sur IP s'attache à l'interopérabilité et à l'interopérabilité pour permettre des solutions de signalisation hybrides.

## 2 Introduction

Bien que la qualité de service soit par définition (dans de nombreuses normes ISO, UIT-T et autres) fondée sur l'expérience de l'utilisateur du service, les mécanismes de réalisation de traitements de paquet différenciés sont trop souvent pris eux-mêmes comme étant la même chose que la qualité de service de bout en bout "réelle".

Pour satisfaire aux prescriptions spécifiques de qualité du réseau telles que celles spécifiées pour les classes de qualité de service de la Rec. UIT-T Y.1541 [7], un opérateur de réseau doit implémenter des services tels que ceux spécifiés dans la Rec. UIT-T Y.1221 [9].

Pour implémenter les capacités de transfert définies dans la Rec. UIT-T Y.1221 [9], un réseau doit fournir aux interfaces UNI, NNI, et INI des fonctionnalités spécifiques de plan d'utilisateur. Un réseau peut être provisionné pour satisfaire aux exigences de qualité de la Rec. UIT-T Y.1541 [7] de façon statique ou dynamique flux par flux en utilisant un protocole satisfaisant aux prescriptions du présent Supplément.

L'approvisionnement statique de réseau est normalement effectué par une équipe d'ingénierie de réseau qui utilise un système de gestion de réseau. Le provisionnement statique prend normalement en compte à la fois les exigences globales de qualité du réseau et les exigences de qualité de l'utilisateur individuel sur la base des contrats de trafic entre l'utilisateur et l'opérateur du réseau.

L'approvisionnement dynamique du réseau à un nœud UNI et/ou NNI donne la possibilité de demander de façon dynamique un contrat de trafic pour un flux IP (tel que défini dans la Rec. UIT-T Y.1221 [9]) à partir d'un nœud source spécifique vers un ou plusieurs nœuds de destination. En réponse à la demande, le réseau détermine si les ressources pour satisfaire la demande sont disponibles et approvisionne le réseau.

La véritable qualité de service va au-delà du simple délai et des pertes qui peuvent survenir au cours du transport des paquets IP. Les prescriptions comprennent:

- la bande passante/capacité nécessaire pour l'application;
- la priorité qui sera accordée à une telle bande passante en cas d'encombrement et avec laquelle elle sera restaurée après divers événements de défaillance.

Comme ces aspects de qualité de service peuvent se rapporter à l'acheminement, ils vont au-delà de la gestion de ressources du transport de paquet. Pour rendre complet le protocole considéré par le présent Supplément, les prescriptions sur les contrôles de priorité et d'admission sont également prises en compte.

Pour mener à bien la garantie de qualité de service sur l'infrastructure, les réseaux doivent incorporer les fonctions suivantes:

- 1) gestion des ressources réseau avec une mesure de la qualité de service;
- 2) acheminement intradomaine et interdomaines avec mesure de la qualité de service;
- 3) contrôle d'admission de session avec mesure de la qualité de service.

Ces fonctions doivent être fournies si dans le réseau sont utilisées aussi bien la technique de signalisation à couplage du chemin que celle à découplage du chemin.

Les prescriptions du présent Supplément sont destinées à être appliquées dans les implémentations qui fonctionnent en utilisant le mode de contrôle de qualité de service à couplage du chemin, le mode de contrôle de qualité de service à découplage du chemin, ou les deux modes en tandem.

Le sujet de la signalisation de la qualité de service a suscité un grand intérêt dans l'industrie. En particulier, on notera que des travaux s'y rapportant sont en cours au groupe de travail de l'IETF NSIS (*next step in signalling*) centrés sur les protocoles généraux de signalisation IP qui pourraient être utilisés pour arriver à des résultats sur la qualité de service et la sécurité. Les prescriptions sur les protocoles de signalisation ont été traitées dans le document RFC 3726 [10], dans lequel la

qualité de service a été considérée comme le premier cas d'utilisation. Les efforts de l'IETF sont complémentaires du contenu du présent Supplément.

Il faut que la solution de signalisation de la qualité de service IP soit mesurable.

### 3 Références normatives

Le présent Rapport technique incorpore, par des références datées ou non, des dispositions servant de référence provenant d'autres publications. Ces références sont citées aux endroits appropriés du texte et la liste de ces publications figure ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs à l'une de ces publications ne s'appliquent au présent document que lorsqu'elles y sont incorporées par un amendement ou une révision. Pour les références non datées, c'est la dernière édition de la publication qui s'applique.

- [1] IETF RFC 791 (1981), *Protocole Internet*.
- [2] IETF RFC 2460 (1998), *Protocole Internet, spécification de la version 6 (IPv6)*.
- [3] IETF RFC 2474 (1998), *Définition du champ des services différenciés (DS Field) dans les en-têtes IPv4 et IPv6*.
- [4] IETF RFC 768 (1980), *Protocole de datagramme d'utilisateur*.
- [5] IETF RFC 793 (1981), *Protocole de contrôle de transmission*.
- [6] 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*.
- [7] Recommandation UIT-T Y.1541 (2002), *Objectifs de qualité de fonctionnement pour les services en mode IP*.
- [8] Recommandation UIT-T Y.1291 (2004), *Cadre architectural pour la prise en charge de la qualité de service dans les réseaux en mode paquet*.
- [9] Recommandation UIT-T Y.1221 (2002), *Gestion du trafic et des encombrements dans les réseaux en mode IP*.
- [10] IETF RFC 3726 (2004), *Prescriptions pour les protocoles de signalisation*.
- [11] IETF RFC 3260 (2002), *Nouvelle terminologie et précisions sur Diffserv*.
- [12] Recommandation UIT-T G.109 (1999), *Définition des catégories de qualité de transmission vocale*.
- [13] Recommandation UIT-T G.1010 (2001), *Catégories de qualité de service multimédia pour l'utilisateur final*.
- [14] Recommandation UIT-T P.911 (1998), *Méthodes d'évaluation subjective de la qualité audiovisuelle pour applications multimédias*.
- [15] Recommandation UIT-T Q.1224 (1997), *Plan fonctionnel réparti pour l'ensemble de capacités 2 du réseau intelligent*.

### 4 Définitions

**4.1 BCFE:** la BCFE est une entité qui effectue les fonctions de contrôle de ressources et d'admission qui se rapportent aux demandes de qualité de service ainsi qu'aux fonctions d'acheminement.

**4.2 point d'extrémité de service IP:** entité fonctionnelle qui comporte un type de point d'extrémité de signalisation IP et l'utilisateur.

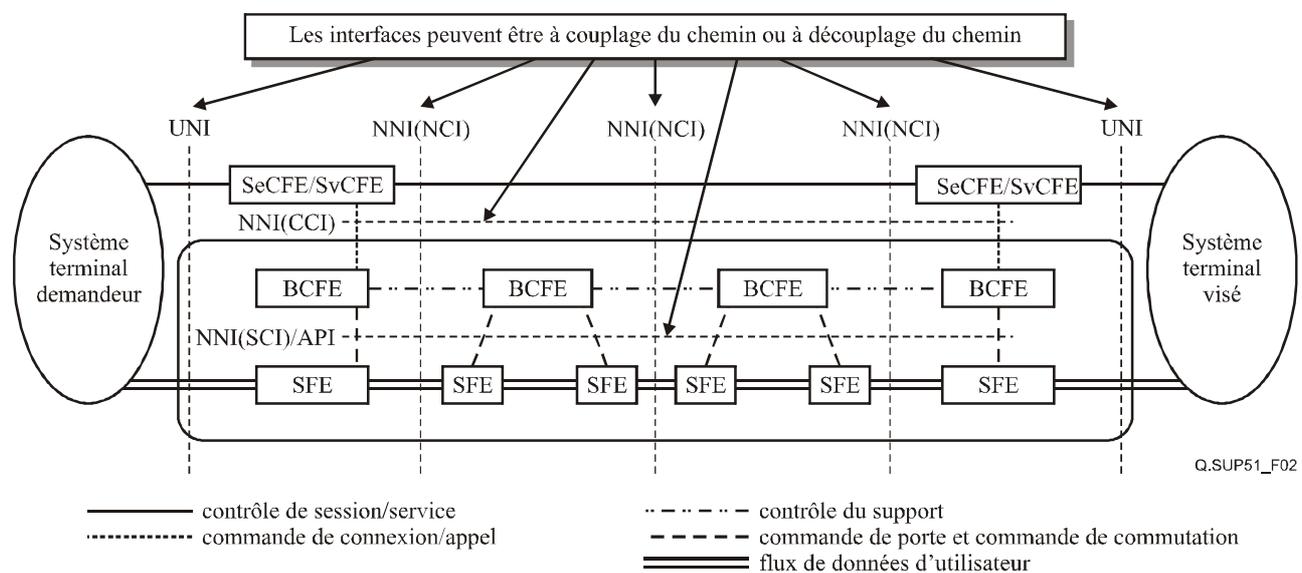
- 4.3 point d'extrémité de signalisation IP:** point de terminaison d'un chemin de signalisation IP.
- 4.4 taille de paquet de transport IP:** longueur de la charge utile d'un protocole de transport IP contenue dans un paquet IP.
- 4.5 entité réseau:** élément du réseau responsable de la terminaison du protocole de signalisation IP.
- 4.6 classe de QS:** identifie la catégorie des informations reçues et émises dans le plan U.
- 4.7 entité fonctionnelle de contrôle de session (SeCFE, *session control functional entity*):** entité assurant la fonction de commande d'appel/session.
- 4.8 entité fonctionnelle de commutation (SFE, *switching functional entity*):** entité assurant le classement des flux, c'est-à-dire la garantie de qualité de service.
- 4.9 entité fonctionnelle de contrôle de service (SvCFE, *service control functional entity*):** entité assurant la fonction de service à valeur ajoutée.
- 4.10 équipement terminal (TE, *terminal equipment*):** réalisation particulière d'un point d'extrémité de signalisation IP.
- 4.11 connexion de transport:** association bidirectionnelle du plan d'utilisateur entre deux points d'extrémité de service IP à la couche Transport.
- 4.12 adresse de collecteur de transport:** elle contient l'adresse IP et le numéro de port auxquels l'expéditeur s'attend à recevoir les informations de plan U.
- 4.13 chemin unidirectionnel de qualité de service:** chemin le long duquel les paquets de données d'utilisateur s'écoulent tous dans la même direction.
- 4.14 utilisateur:** entité desservie par le protocole de signalisation IP.

## 5 Abréviations

BCFE	entité fonctionnelle de contrôle du support ( <i>bearer control functional entity</i> )
CC	contrôle de connexion
CCI	interface de contrôle de connexion ( <i>connection control interface</i> )
CN	réseau central ( <i>core network</i> )
DiffServ	services différenciés ( <i>differentiated services</i> )
FE	entité fonctionnelle ( <i>functional entity</i> )
GW	passerelle ( <i>gateway</i> )
IETF	Groupe de travail d'ingénierie Internet ( <i>Internet engineering task force</i> )
INI	interface interréseaux ( <i>inter-network interface</i> )
IP	protocole Internet ( <i>Internet protocol</i> )
IPDV	variation de temps de paquet IP ( <i>IP packet delay variation</i> )
IPLR	taux de perte de paquet IP ( <i>IP packet loss ratio</i> )
IPTD	délai de transfert de paquet IP ( <i>IP packet transfer delay</i> )
MCU	unité de commande multipoint ( <i>multipoint control unit</i> )
MPLS	commutation multiprotocolaire par étiquetage ( <i>multi-protocol label switching</i> )
NC	contrôle de réseau ( <i>network control</i> )

NCI	interface de contrôle de réseau ( <i>network control interface</i> )
NNI	interface réseau-réseau ( <i>network-network interface</i> )
NSIS	étape de signalisation suivante ( <i>next step in signalling</i> )
QS	qualité de service
RI	réseau intelligent
RLC	réseau des locaux du client
SC	commande de commutation ( <i>switch control</i> )
SCI	interface de contrôle de commutation ( <i>switching control interface</i> )
SeCFE	entité fonctionnelle de contrôle de session ( <i>session control functional entity</i> )
SFE	entité fonctionnelle de commutation ( <i>switching functional entity</i> )
SvCFE	entité fonctionnelle de contrôle de service ( <i>service control functional entity</i> )
TE	équipement terminal ( <i>terminal equipment</i> )
UDP	protocole datagramme d'utilisateur ( <i>user datagram protocol</i> )
UNI	interface utilisateur-réseau ( <i>user-network interface</i> )
VOD	vidéo à la carte ( <i>video on demand</i> )
VoIP	téléphonie utilisant le protocole Internet ( <i>voice over IP</i> )

## 6 Modèle fonctionnel



**Figure 2 – Modèle fonctionnel des prescriptions de signalisation de la qualité de service sur IP**

Voir à l'Appendice I les flux détaillés des interfaces, à l'Appendice II un exemple de modèle fonctionnel des prescriptions de signalisation de qualité de service sur IP, et à l'Appendice III la description des relations de confiance entre des entités fonctionnelles. On pense qu'une telle description est importante pour le développement dans un environnement multiopérateurs.

La Figure 2 décrit le modèle fonctionnel qui comporte des entités SeCFE, BCFE, SFE, et des interfaces CCI et SCI. Elle donne aussi un exemple de système dépendant du service en illustrant une entité fonctionnelle de contrôle de session (SeCFE, *session control functional entity*) et son interface avec le réseau indépendant du service. D'autres systèmes physiques pouvant être utilisés pour fournir des services, comme un périphérique intelligent, auraient pu être inclus mais ne sont pas montrés sur la figure.

Les composants modulaires de qualité de service IP proposés et les interfaces qui les interconnectent se rapportent comme suit au modèle fonctionnel:

- a) **SeCFE/SvCFE** – Un utilisateur terminal interagit avec la SeCFE (entité fonctionnelle de contrôle de session)/SvCFE (entité fonctionnelle de contrôle de service) pour demander du service. La SeCFE/SvCFE génère une demande de qualité de service; habituellement la SeCFE/SvCFE décide des paramètres de communication (comme la bande passante, la qualité de service, etc.). Si un ensemble acceptable de paramètres peut être négocié, la SeCFE utilise le service fourni par l'entité BCFE pour établir, maintenir et déconnecter les ressources réseau nécessaires pour fournir l'arrangement négocié.
  - 1) L'entité SeCFE peut apparaître sous une forme parmi de nombreuses possibles, par exemple, comme un commutateur temporaire, une unité MCU, un serveur de commande de vidéo à la carte, etc. L'entité SeCFE opère à la couche appel/Session, elle effectue la commande d'appel/Session, extrait les exigences de QS pour la connexion de service, et génère les demandes de qualité de service auprès de l'entité BCFE du plan de contrôle de support dans la couche Transport.
  - 2) L'entité SvCFE est située au sein du domaine réseau du nœud de desserte visité par l'utilisateur mobile. Cette entité fonctionnelle fournit les services génériques fondés sur le réseau à tous les abonnés mobiles. Ces services sont répertoriés comme services de réseau intelligent par défaut mais cela peut être différent dans chaque domaine réseau. L'entité SvCFE et l'entité SeCFE associées au nœud de desserte visité sont toujours dans le même domaine de réseau; par conséquent, l'association de signalisation univoque entre ces deux entités fonctionnelles n'est jamais prise en charge par une capacité de signalisation d'interface NNI interdomaine. L'entité SvCFE de réseau effectue le traitement et donne l'accès aux données qui sont spécialisées pour une application de service particulière. L'entité SvCFE étend la négociation générique et contrôle les capacités fournies par l'entité SeCFE pour prendre en charge des services d'utilisateur terminal spécifiques. Dans la terminologie du réseau intelligent, cette fonction est aussi appelée SCF; des informations supplémentaires figurent dans la Rec. UIT-T Q.1224 [15].
- b) **BCFE** – Les entités BCFE (entité fonctionnelle de contrôle de support) sont responsables de l'établissement, de la modification et de la livraison des ressources réseau nécessaires à la fourniture de l'arrangement négocié. Un contrôleur de connexion interagit avec une entité BCFE homologue pour établir et déconnecter les facilités de réseau, liaison par liaison. Les composants de l'entité BCFE donnent un modèle générique et souple de connexion qui respecte les prescriptions d'appel multimédia et multipartites. Les entités BCFE contrôlent les entités SFE via une interface de SC.

L'entité BCFE reçoit une demande de qualité de service de l'entité SeCFE/SvCFE, fondée sur un flux de service. (Pour le cas de la commutation MPLS, l'entité BCFE effectue un acheminement de service. Pour les cas non-MPLS, elle effectue l'identification du chemin

logique.) Après l'analyse du chemin, comme l'acheminement de service ou l'identification de chemin logique, elle livre les résultats de l'analyse de chemin à l'entité SFE.

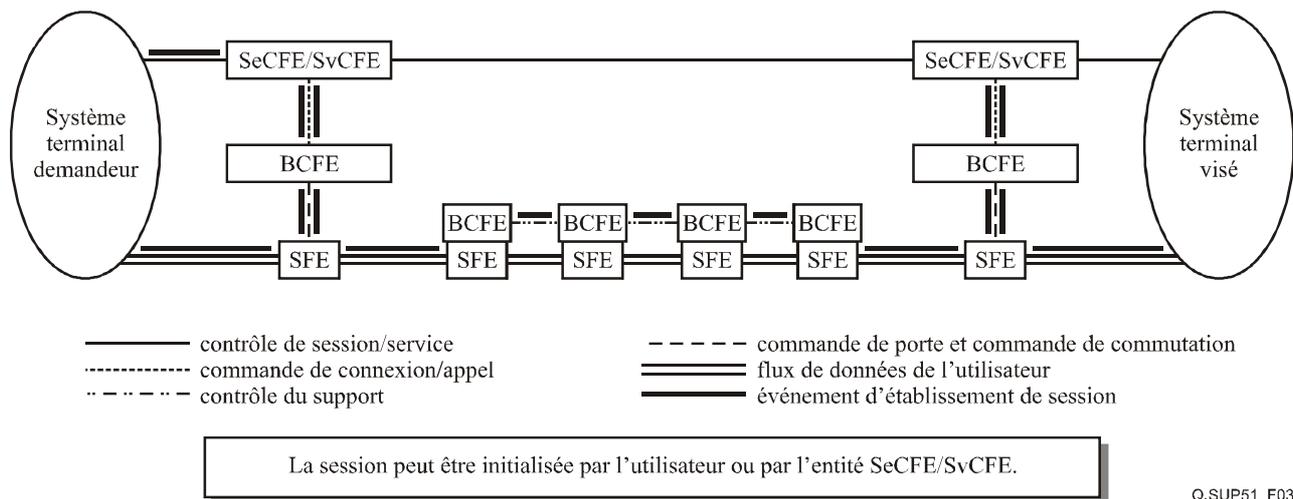
L'entité BCFE a besoin de certaines informations sur la topologie du réseau et sur l'état des ressources afin d'être à même d'évaluer les demandes de qualité de service et générer les données de configuration de qualité de service, en fonction du mode de contrôle de qualité de service choisi. La nature de ces informations dépend de la technique de la couche Transport; les prescriptions et protocoles pour une telle interface sont hors du domaine d'application de la présente version de ce Supplément.

- c) **SFE** – Les entités SFE (entités fonctionnelles de commutation) interconnectent une connexion virtuelle à un port avec une connexion virtuelle à un autre port. Une connexion virtuelle est créée entre les utilisateurs via une ou plusieurs interconnexions à diverses entités SFE situées entre les utilisateurs. Les caractéristiques de cette connexion virtuelle sont fondées sur les paramètres d'appel négociés au niveau de l'entité SeCFE/SvCFE et l'acheminement est déterminé par le niveau de l'entité BCFE. Sur la base des instructions reçues sur l'interface SCI, l'entité SFE contrôlée par l'entité BCFE crée et détruit les interconnexions. (Pour le cas de la commutation MPLS, elle effectue aussi le transfert de commutation MPLS.)
- d) **Interface de contrôle de connexion** – La CCI est l'interface entre la couche d'appel/Session et le plan de contrôle de support de la couche Transport.
- e) **Interface de contrôle de réseau** – La NCI constitue l'interface inter entités BCFE lorsque deux entités BCFE doivent communiquer directement.
- f) **Interface de contrôle de commutation** – La SCI est l'interface entre le plan de contrôle du support de la couche Transport et le plan de transport de la couche Transport.

Les éléments fonctionnels sont structurés en deux couches, à savoir la couche appel et Session et la couche Transport. La couche Transport est redivisée en plan de contrôle du support et plan de transport. Le plan de contrôle du support se compose des entités BCFE. En particulier, il effectue le calcul des ressources qui se rapportent à la demande de service. (Pour le cas de la commutation MPLS, il est aussi responsable du choix du chemin et de l'allocation de ressources, qui caractérise le réseau support logique de ce type de service.) Le plan de transport se compose des entités SFE et des sources et collecteurs de médias.

## 6.1 Couplage de chemin

Le terme "Couplage de chemin" se réfère à la situation dans laquelle le chemin de transmission de la signalisation est le même que le chemin du plan d'utilisateur. La Figure 3 montre les divers mécanismes possibles de contrôle et dans la bande (c'est-à-dire, les indications dans les en-têtes de paquet).



**Figure 3 – Mode de contrôle de couplage de qualité de service**

La signalisation de commande d'appel/session inclut une indication des exigences de qualité de service pour chaque session. Les exigences de qualité de service sont réalisées en utilisant des mécanismes variés, par exemple, la fragmentation de paquet, le surapprovisionnement, la réservation de ressources (RSVP) ou Diffserv. Différents mécanismes de qualité de service peuvent être utilisés sur des sections différentes d'un chemin de transmission de paquet d'une session. Il peut y avoir une communication entre les nœuds de commande d'appel/session et les appareils de transmission de paquets utilisant un protocole de commande de "porte" pour contrôler le mécanisme de qualité de service.

Les exigences de signalisation de la qualité de service sont exprimées en termes d'attributs se rapportant à la signalisation utilisateur-réseau aussi bien qu'à la signalisation réseau-réseau. Les attributs principaux sont les suivants:

- la classe de qualité de service du réseau (c'est-à-dire, Tableau 1/Y.1541 [7]);
- la capacité de réseau nécessaire, aussi bien au niveau application que réseau (c'est-à-dire, Rec. UIT-T Y.1221 [9]);
- la fiabilité/priorité avec laquelle le service va être offert;
- les autres éléments de qualité de service.

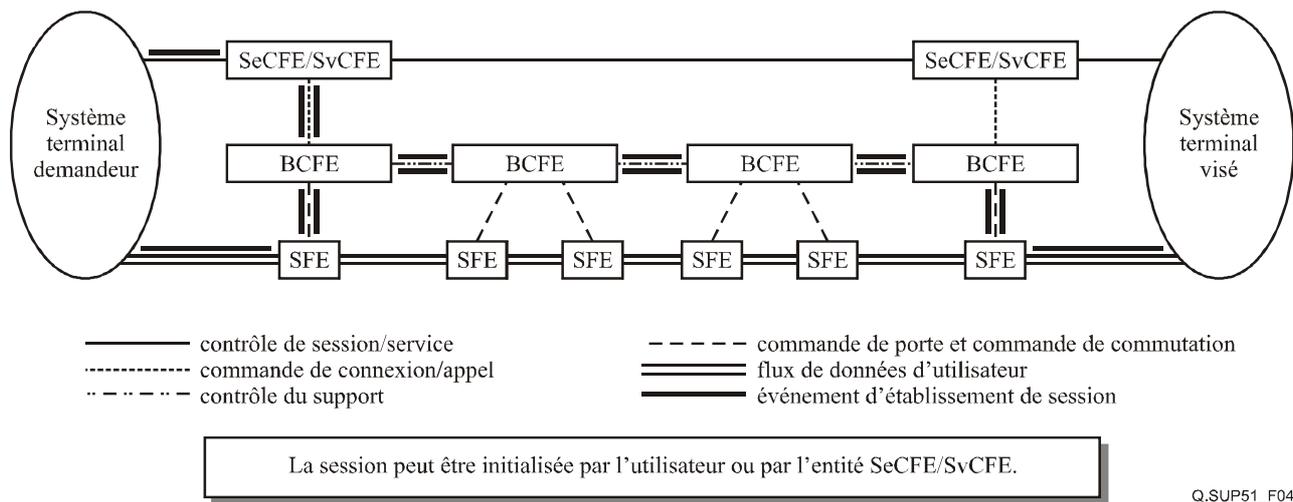
Noter que l'ensemble complet des classes de fiabilité/priorité est encore à définir.

Le présent Supplément reconnaît qu'un système automatisé pour l'obtention de la qualité de service d'usager à usager sur les réseaux IP, et en combinaison des diverses technologie des réseaux, exigera des protocoles de signalisation standard pour communiquer les exigences aux entités principales. Pour les besoins du présent Supplément, ces entités sont définies par:

- 1) les utilisateurs et leur équipement terminal (TE);
- 2) les fournisseurs/opérateurs de service réseau et leur équipement, particulièrement les équipements implémentant la fonction d'interfonctionnement et de signalisation entre les réseaux, et entre utilisateurs et réseaux.

## 6.2 Découplage de chemin

Le terme "découplage de chemin" indique que le chemin de transmission de la signalisation est différent du chemin de plan d'utilisateur.



**Figure 4 – Mode de contrôle de la qualité de service à découplage du chemin**

Fonctionnellement, le cadre de travail est divisé en plan de transport de la couche Transport, plan de contrôle du support de la couche Transport et couche de commande d'appel/session. Le plan de transport de la couche Transport est divisé logiquement en plan de transport de base et plan de transport logique.

Le plan de transport de base signifie l'entité physique de réseau IP qui est composée des entités SFE, servant de support à tous les types de paquets de service IP, y compris de service vocal, de télécopie, de vidéo, de transmission de fichier et sur Internet.

Dans le cas du plan de transport avec capacité de commutation MPLS (ce cas est désigné comme "le cas MPLS" dans la suite du présent Supplément), le plan de transport logique est planifié et configuré d'avance avec la technologie MPLS LSP.

Pour le plan de transport sans capacité de commutation MPLS (ce cas est désigné comme "le cas non-MPLS" dans la suite du présent Supplément), le plan de transport logique désigne les réseaux qui sont planifiés et configurés logiquement à partir des informations de la topologie d'acheminement sur le plan de transport. Chaque plan de transport logique sert de support à un type de service spécifique ou à des paquets de service IP spécifiques d'un niveau de qualité de service, tel que le service vocal, ou au service de transmission par expédition.

Le plan de contrôle du support de la couche Transport se compose des entités fonctionnelles de contrôle du support. Il gère les ressources du réseau (bande passante, priorité, délai de transfert, gigue de délai de transfert, etc.) du plan de transport, et contrôle l'activation des ressources, alloue les ressources et les acheminements pour les demandes de service de chaque flux de service de qualité de service, pour satisfaire aux exigences de qualité de service du flux de service.

La couche appel/Session se compose des entités fonctionnelles de contrôle de session ou des entités fonctionnelles de contrôle de service qui traitent les abonnements au service. Elle détermine la qualité de service requise pour le flux de service et demande le chemin du support du flux de service au plan de contrôle du support de la couche Transport. Les entités SeCFE/SvCFE incluent le commutateur temporaire (*soft switch*) qui traite la signalisation d'appel en temps réel telle que la voix sur IP et la visiophonie, et le serveur VoD de la vidéo à la carte requise, etc.

Pour faciliter la gestion et la stabilité des réseaux, le réseau IP de base doit être divisé en zones de gestion différentes, qui peuvent être cohérentes avec les divisions des zones d'acheminement. Dans chaque zone de gestion, une entité BCCE gère de façon uniforme les ressources réseau pour le contrôle d'activation des ressources, l'allocation des ressources et l'acheminement dans cette zone de

gestion. Pour le cas MPLS, les gestionnaires de ressources des différentes zones de gestion choisissent, au moyen de leurs interactions de signalisation, un chemin exigé par la qualité de service pour les flux de service des abonnés à travers les zones de gestion.

A la Figure 4, l'entité BCFE sert de plan de contrôle et de gestion physiquement indépendant. Les blocs de construction interagissent d'abord au moyen de la signalisation au niveau du flux et sur la base de la gestion de ressources selon le plan de transport logique. Il y a une interface de signalisation claire entre le plan de contrôle et le plan des données.

## **7 Exigences**

L'authentification de l'utilisateur et des homologues du réseau est une exigence préalable de la signalisation de la qualité de service. L'authentification peut être effectuée par une extension statique de la zone de confiance, ou au moyen d'un protocole d'authentification, ce qui est en dehors du domaine d'application des présentes prescriptions.

### **7.1 Signalisation utilisateur-réseau**

Les exigences suivantes s'appliquent à la signalisation de qualité de service entre les utilisateurs (ou leur équipement terminal) et l'entité réseau responsable.

#### **7.1.1 Attributs d'une demande de qualité de service d'utilisateur**

Il doit être possible de déduire les paramètres de niveau de service suivants du processus de demande de service:

- 1) classe de qualité de service de la Rec. UIT-T Y.1541 [7]<sup>1</sup>;
- 2) débit de crête (Rp);
- 3) taille de baquet de crête (Bp);
- 4) débit soutenable (Rs);
- 5) taille de baquet soutenable (Bs);
- 6) taille maximale de paquet admise (M);
- 7) champ DS IP comme spécifié dans RFC 2474 [3].

Il devrait être possible de déduire les paramètres de niveau de service suivants du processus de demande de service:

- 1) la fiabilité/priorité avec laquelle le service va être rendu;
- 2) les autres éléments de qualité de service.

Noter que l'ensemble complet des classes de fiabilité/priorité reste à définir.

Les utilisateurs doivent être capables d'initialiser les demandes de qualité de service avec les principaux attributs suivants:

- la classe de qualité de service du réseau (par exemple, Tableau 1/Y.1541 [7]);
- la capacité réseau requise, aussi bien au niveau application que réseau (par exemple, Rec. UIT-T Y.1221 [9]);
- la fiabilité/priorité avec laquelle le service devra être rendu;
- les autres éléments de qualité de service.

Noter que l'ensemble complet des classes de fiabilité/priorité reste à définir.

---

<sup>1</sup> Les valeurs de taux de pertes IP, délai de transfert IP, et variation de délai IP, spécifiées dans la Rec. UIT-T Y.1221 [9] peuvent être déduites en spécifiant la classe de QS de la Rec. UIT-T Y.1541 [7] comme un paramètre de signalisation.

Les attributs optimaux comportent le type et la qualité d'application d'utilisateur parmi plusieurs catégories de qualité, lorsque de telles catégories sont disponibles. Le type d'application peut être complètement spécifié à partir des catégories de qualité choisies.

Chacun de ces attributs doit être signalé dans des champs indépendants dans les messages de signalisation.

L'équipement terminal (TE) devrait composer la demande détaillée au nom de l'utilisateur, peut-être sur la base des configurations établies par l'utilisateur ou l'installateur de l'équipement. De nombreux terminaux ont la souplesse nécessaire pour répondre à la demande de qualité d'application de l'utilisateur au moyen des classes de qualité de service réseau en choisissant des paramètres comme le type de codeur de source et la taille de paquet.

### **7.1.2 Omission des attributs d'une demande de QS d'utilisateur**

Classe de qualité de service réseau, capacité et fiabilité/priorité sont des attributs obligatoires; les autres sont facultatifs. Le fournisseur de réseau peut allouer des valeurs par défaut pour les attributs omis.

Par exemple, les catégories de qualité de la parole ont été définies dans la Rec. UIT-T G.109 [12], mais il n'y a pas de catégories de gamme de qualité standard comparables pour la navigation sur la Toile, pour les transactions financières ou pour de nombreuses autres applications des réseaux (chacune est associée à une gamme de qualité limitée dans la Rec. UIT-T G.1010 [13]). La Rec. UIT-T P.911 [14] présente des catégories de qualité pour les communications multimédia (connues aussi sous le nom de conférence vidéo/audio/données) et les applications de télévision. Les utilisateurs peuvent simplement souhaiter faire des demandes ne portant que sur la capacité, la classe de qualité de service réseau et la fiabilité.

### **7.1.3 Forme d'une demande de QS d'utilisateur vérifiable**

L'utilisateur/équipement terminal doit faire sa demande de qualité de service dans des termes compréhensibles par le réseau, spécialement pour les paramètres de qualité de service réseau. Les spécifications des classes de qualité de service réseau et de capacité réseau du protocole de signalisation doivent contenir des valeurs vérifiables par les utilisateurs (les classes de la Rec. UIT-T Y.1541 [7] satisfont à cette exigence). Le terminal peut effectuer des mesures pour vérifier que la qualité souscrite et les niveaux de capacité sont réalisés par le ou les réseaux.

### **7.1.4 Cas particulier de demande de QS d'utilisateur pour la prise en charge de canaux en bande vocale**

Lorsque la demande de l'utilisateur/équipement terminal porte sur un canal en bande vocale (pour prendre en charge de la parole ou des modems en bande vocale) la demande de qualité de service (ou autre message associé) devrait contenir le codec de bande vocale préféré et la taille de paquet. D'autres paramètres facultatifs peuvent être inclus pour indiquer, par exemple, l'utilisation de la suppression de silence, le besoin d'annulation d'écho du réseau, et les tailles de remplacement des codecs/paquets.

De nombreux attributs de capacité seront déterminés par ce choix de codec. Aussi, le fonctionnement du réseau bénéficie de la connaissance du codec lorsqu'il peut identifier le besoin d'un transcodage de la parole (et éventuellement l'éviter). Cependant, une grande partie de la négociation des paramètres d'application a lieu en dehors du réseau.

### **7.1.5 Commande de flux pour les demandes et redemandes de QS d'utilisateur**

Le terminal doit attendre X secondes avant de resoumettre une demande, et ne peut avoir qu'un maximal de Y demandes en cours simultanées. Les temporisations de resoumission vont augmenter de façon exponentielle. Le protocole doit être "sensible à l'encombrement", en utilisant les échecs

de demandes comme des indications implicites d'encombrement ou en utilisant des notifications explicites d'encombrement, s'il en est de disponibles.

### **7.1.6 Réponse du réseau aux demandes de QS d'utilisateur**

Les fournisseurs de service réseau devraient être capables de communiquer les messages et attributs suivants (dans le cas d'interaction utilisateur-réseau):

- 1) un code d'identification pour l'échange de demandes, à utiliser dans cette réponse et dans tous les messages qui suivent (comme un accusé de réception de l'utilisateur, ou libération, et aussi dans les messages de réseau à réseau). Lorsqu'il est utilisé conjointement à d'autres informations, comme une adresse SRC, chaque demande peut être référencée de façon unique;
- 2) le simple accusé de réception et l'acceptation des demandes de l'utilisateur/équipement terminal;
- 3) le niveau de qualité attendu. La capacité à atteindre un niveau de qualité meilleur qu'un aspect de la réponse de classe de qualité de service, si l'opérateur du réseau le désire. Cette indication peut être faite pour un seul paramètre de qualité, ou pour une combinaison de paramètres;
- 4) la capacité de rejeter une demande et, en même temps, d'offrir un niveau de service modifié qui puisse être atteint. La réponse peut modifier la demande et peut inclure des engagements à une classe de qualité de service de remplacement, et d'autres indications comme celles du point 3.

Le traitement de chaque demande et la détermination de l'acceptation exige un travail considérable de la part du fournisseur/opérateur de réseau. Cependant, ces tâches sont simples du point de vue de la signalisation, et les rejets avec solution de remplacement sont illustrés à l'Appendice V. Les réseaux peuvent souhaiter indiquer un intervalle de temps maximal pour la validité de la réponse.

### **7.1.7 Réponse de l'utilisateur à la réponse de qualité de service du réseau**

La décision finale d'accepter ou rejeter un service offert appartient à l'utilisateur/équipement terminal. Ceci termine l'échange demande-offre-réponse.

## **7.2 Signalisation de QS à l'interface réseau-réseau**

Le présent paragraphe traite du cas où plusieurs réseaux coopèrent pour réaliser la connectivité de bout en bout désirée. Au-delà des considérations d'applications mentionnées ci-dessus, les fournisseurs/opérateurs de réseau s'occupent d'abord des classes de qualité de service de réseau, de capacité de réseau et de fiabilité. La signalisation de réseau à réseau est la manière dont en principe les réseaux déterminent la conformité d'un ensemble de réseaux aux classes de qualité de service, dans la mesure où des allocations de performances fixées ne sont pas possibles actuellement sur les réseaux IP.

La signalisation de réseau à réseau doit prendre en charge la détermination de la classe de qualité de service offerte à l'utilisateur/équipement terminal, en communiquant à la fois la classe de qualité de service réseau demandée et la mesure dans laquelle chaque paramètre spécifié est déjà consommé. Cela implique que chaque réseau connaisse, pour le réseau qui a la meilleure opportunité de réaliser le chemin de bout en bout, les performances depuis le nœud d'entrée jusqu'au nœud ou aux nœuds (les plus vraisemblables) de sortie. Les politiques peuvent aussi déterminer le prochain réseau choisi. Le meilleur prochain réseau reçoit la demande de signalisation de réseau à réseau.

Les réseaux doivent déterminer si la capacité et fiabilité désirées sont disponibles pour la prise en charge de la classe de qualité de service réseau spécifiée depuis le ou les nœuds d'entrée jusqu'à celui ou ceux de sortie.

### **7.2.1 Attributs d'une demande de qualité de service réseau**

Les attributs de la demande du réseau sont:

- la classe de qualité de service réseau (par exemple, Tableau 1/Y.1541 [7]), ainsi que la consommation des objectifs individuels qui sont spécifiés par la classe;
- la capacité réseau demandée, aussi bien au niveau application que réseau (par exemple, Rec. UIT-T Y.1221 [9]);
- le ou les points d'interconnexion, où le trafic usager/équipement terminal va quitter le réseau demandeur et entrer dans le prochain réseau;
- la fiabilité/priorité avec laquelle le service va être rendu;
- les autres éléments de qualité de service.

Noter que l'ensemble complet des classes pour la fiabilité/priorité reste encore à définir.

Parmi les attributs facultatifs figurent le type d'application et la catégorie de qualité, lorsque de telles catégories sont disponibles et pertinentes.

Chacun de ces attributs doit être signalé dans des champs indépendants dans les messages de signalisation.

### **7.2.2 Omission d'attributs d'une demande de qualité de service réseau**

Les attributs classe de qualité de service réseau, capacité, et fiabilité/priorité sont obligatoires; les autres sont facultatifs.

### **7.2.3 Exigences de qualité pour les demandes et redemandes de qualité de service**

Un important aspect des exigences pour un protocole de signalisation est l'exigence de qualité associée à ce protocole. Le domaine le plus important dans lequel doivent être établies les exigences de qualité de la signalisation est le délai moyen/maximal d'établissement du service et le délai moyen/maximal de rétablissement du service dans le cas d'une défaillance du réseau. Les exigences de délai décrites ci-dessus pour le protocole de signalisation dépendent des caractéristiques de qualité du réseau de transport sous-jacent. A cause de cela, les exigences de qualité du réseau de transport doivent être spécifiées avec les exigences de délai pour le protocole de signalisation. La combinaison de ces facteurs conduit à la prescription formelle suivante pour la qualité du protocole de signalisation.

- 1) Les réseaux destinés à satisfaire aux exigences de protocole de signalisation spécifiées dans le présent paragraphe devraient être capables de prendre en charge les objectifs de qualité de réseau de la classe 2 de qualité de service de la Rec. UIT-T Y.1541 [7].
- 2) Les points de terminaison de protocole de signalisation qui génèrent des messages de signalisation devraient être capables de régler le champ DS IP de ces messages à une valeur associée à la capacité statistique de transfert de bande passante définie dans la Rec. UIT-T Y.1221 [9].
- 3) Le délai moyen entre la demande de service à une interface UNI ou NNI et l'acceptation ou le rejet de cette demande de service par le réseau devrait être <800 ms.
- 4) Le délai maximal entre la demande de service à une interface UNI ou NNI et l'acceptation ou le rejet de cette demande de service par le réseau devrait être <1500 ms.
- 5) Le délai moyen entre une défaillance du réseau et le rétablissement du service à toute interface UNI ou NNI devrait être <800 ms. (Ceci ne vise pas la restauration des liaisons défaillantes.)
- 6) Le délai maximal entre une défaillance du réseau et le moment du rétablissement du service à toute interface UNI ou NNI devrait être <1500 ms.

#### **7.2.4 Réponse à une demande de qualité de service réseau**

Les fournisseurs de réseau doivent pouvoir répondre avec les messages et attributs suivants (dans le cas d'interaction de réseau à réseau):

- 1) la capacité à corrélérer toutes les réponses et les demandes ultérieures à la demande originale est nécessaire. Par exemple au moyen d'un code d'identification;
- 2) un simple accusé de réception et une acceptation des demandes;
- 3) la capacité d'indiquer un niveau de performance qui dépasse un aspect de la demande/réponse est nécessaire, mais leur indication aux autres entités est une option du réseau;
- 4) le réseau de terminaison qui prend en charge l'interface UNI de destination doit offrir un niveau de service modifié si le niveau de service d'origine ne peut être satisfait. Le service modifié peut comporter un engagement à une classe de qualité de service de remplacement, une capacité moindre, etc.

Il est possible qu'une chaîne de demandes de qualité de service de réseau à réseau rencontre un réseau qui ne prenne pas en charge le protocole de signalisation de la qualité de service ou les classes de qualité de service en général. Si ce réseau est une section essentielle du chemin de bout en bout, plusieurs résultats sont alors possibles. Il est possible de rejeter la demande, mais aussi d'utiliser une "classe non spécifiée" (par exemple, Classe 5 de la Rec. UIT-T Y.1541 [7]), éventuellement avec l'indication de quelques valeurs de paramètres supplémentaires.

En effectuant un engagement de qualité de bout en bout, depuis l'entrée jusqu'à la sortie, seule une des liaisons d'interconnexion sera incluse pour l'ensemble des réseaux, sauf pour le premier réseau qui va inclure à la fois la liaison jusqu'à l'interface UNI et la liaison à l'interface NNI (les réseaux suivants vont inclure la liaison de sortie vers l'interface suivante, NNI ou UNI).

#### **7.2.5 Accumulation des performances pour les demandes supplémentaires**

La signalisation doit communiquer la consommation des objectifs de qualité de service du réseau (de l'interface UNI de source à l'interface UNI de destination). Les champs utilisés en signalisation peuvent prendre deux formes, énumérées ci-après, mais les messages de signalisation doivent s'en tenir à une seule d'entre elles. Voir à l'Appendice V des exemples fondés sur les classes de qualité de service réseau de la Rec. UIT-T Y.1541 [7].

La demande transmise ne contient que les valeurs réalisées et les champs de signalisation nécessaires pour le numéro de classe demandé/réalisé.

Chaque réseau communique sa contribution au niveau de performance accompli. Un tableau complet de la performance accumulée devrait permettre des actions correctives de la part du réseau si la classe demandée n'était pas atteinte.

### **7.3 Libération de qualité de service**

Les utilisateurs et les réseaux doivent être capables de signaler lorsqu'une ressource réseau précédemment demandée n'est plus nécessaire.

### **7.4 Performance**

Pour les besoins de la qualité de la signalisation, les zones suivantes devraient être servies:

- a) le nombre de messages nécessaires pour établir, maintenir et supprimer les demandes de qualité de service devrait être gardé au minimum;
- b) le format des informations de protocole de signalisation IP devrait être choisi de façon à minimiser les délais de traitement des messages aux points de terminaison.

## **7.5 Symétrie des capacités de transfert d'information**

Le protocole de signalisation de la qualité de service doit prendre en charge les demandes de QS symétriques.

Les demandes de qualité de service asymétriques sont facultatives. Cela signifie que les demandes de bout en bout peuvent être bidirectionnelles là où les capacités de transfert des informations peuvent être différentes dans chaque direction.

## **7.6 Résolution des conflits**

Le protocole de signalisation de la qualité de service doit être capable de résoudre tous les conflits en matière d'allocation de ressources et de collision.

## **7.7 Rapport d'erreurs**

Le protocole de signalisation de la qualité de service doit inclure des mécanismes de détection et rapport à la gestion IP des erreurs de procédure de signalisation ou d'autres défaillances détectées par le terminal/réseau. Les défaillances de service peuvent également être rapportées à l'utilisateur.

## **7.8 Défaillances irrécupérables**

Le terminal et les entités réseau doivent comporter des mécanismes pour ramener une instance de protocole de qualité de service à un état stable après détection de défaillances irrécupérables.

## **7.9 Compatibilité amont et aval**

Le protocole de signalisation de la qualité de service doit comporter un mécanisme de compatibilité aval et des règles de compatibilité amont.

## **7.10 Paramètres et valeurs pour les connexions de transport**

Le ou les protocoles de signalisation aux interfaces UNI et NNI devraient être capables de spécifier les paramètres supplémentaires suivants au titre du processus de demande de service:

- 1) champs d'en-tête IP: adresse de source et de destination (RFC 791 [1], RFC 2460 [2]);
- 2) champ DS IP (RFC 2474 [3], RFC 3260 [11]);
- 3) port de source et de destination comme spécifié dans RFC 768 [4] et RFC 793 [5].

## **7.11 Modification de ressources de qualité de service à l'initiative de l'utilisateur**

Tout utilisateur doit être capable de modifier les ressources associées à une connexion de transport active, représentée par les informations contenues dans les messages Connexion de transport.

La collision des demandes de modification de ressources de connexion doit être évitée par l'utilisateur desservi.

La modification doit être effectuée sans perte du contenu du transport IP.

L'utilisation des messages Connexion de transport préférés sert à éviter des modifications ultérieures des ressources de connexion immédiatement après l'établissement.

L'utilisateur/terminal (points de terminaison IP) devrait déterminer, par l'utilisation de la signalisation de capacité de niveau d'application de bout en bout, la capacité et la prise en charge de l'utilisation des ressources au-delà de celles en cours d'utilisation. La prise en charge/non prise en charge de la capacité à modifier les messages Connexion de transport pour une connexion de transport doit être indiquée par le point de terminaison IP d'origine. Le point de terminaison IP de fin doit indiquer la prise en charge/non prise en charge de la capacité de modification des messages Connexion de transport. La modification ne peut être tentée que lorsque les deux points de terminaison indiquent la prise en charge des modifications.

Cette capacité utilise les objets suivants:

- demande de prise en charge de modification de message de connexion de transport;
- réponse de prise en charge de modification de message de connexion de transport.

### 7.12 Services d'urgence

Les services d'urgence doivent être pris en charge avec la plus haute qualité de service disponible en fonction de l'environnement réglementaire.

### 7.13 Attributs de fiabilité/priorité

Les attributs de fiabilité/priorité sont les mêmes pour les exigences de signalisation d'utilisateur-réseau et pour celles de réseau à réseau. La fiabilité pour un service peut s'exprimer sous la forme d'un niveau de priorité avec lequel ce service requiert un type particulier de fonction réseau (par exemple, Priorité de contrôle d'admission de connexion). Et donc, la fiabilité peut être demandée sous la forme d'une classe de priorité pour cette fonction de réseau spécifique. Deux types de fonctions de réseau s'appliquent pour les classes de fiabilité/priorité: Contrôle d'admission de connexion et Restauration de réseau.

Du point de vue de la signalisation, il devrait y avoir un nombre limité de classes de priorité pour toutes les fonctions de réseau afin de garantir la mesurabilité (par exemple, 4 classes). Le protocole de signalisation doit être capable de fournir la capacité effective de transporter ces demandes de priorité une fois que les attributs de niveau de priorité auront été établis dans les forums de normalisation. Voir à l'Appendice V des informations complémentaires sur ces attributs.

## 8 Description des prescriptions aux interfaces

### 8.1 Interface de contrôle d'appel/connexion (CC)

Voir à la Figure IV.1 un processus typique de signalisation de qualité de service à l'interface CC.

La signalisation de qualité de service entre la couche d'appel/Session et le plan de contrôle du support de la couche Transport devrait accomplir les fonctions suivantes:

#### 1) *Demande de ressources de prise en charge du service*

La couche appel/Session génère une demande de qualité de service auprès du plan de contrôle du support de la couche Transport, avec les principaux paramètres comme suit:

- identifiant (ID) de connexion: c'est l'identifiant unique de chaque demande.  
Il est obligatoire d'avoir un "ID de connexion" pour permettre à l'expéditeur et au récepteur de faire correspondre une demande avec les réponses qui suivent, ainsi que les modifications et annulations qui s'y rapportent. Il appartient aux concepteurs de protocoles de déterminer quel côté génère cet ID de connexion;
- informations de flux: informations pour identifier un flux de données IP;
- paramètres de QS: description des exigences de qualité de service d'un flux.

#### 2) *Modification des ressources pour prendre en charge le service*

A l'égard de certains services, il peut être nécessaire de modifier les exigences de QS à tout moment durant le cours du service. Conformément aux exigences de la couche appel/Session, le plan de contrôle du support de la couche Transport modifie la bande passante qu'il utilisait précédemment. Les modifications multiples sont acceptées. Les principaux paramètres sont:

- ID de connexion: c'est l'identifiant unique de chaque demande;
- informations de flux: ce sont les informations pour identifier un flux de données IP;

- paramètres de QS: c'est une description des exigences de qualité de service d'un flux.

3) *Acceptation des ressources pour la prise en charge du service*

L'allocation de ressources de qualité de service étant terminée, le plan de contrôle du support de la couche Transport répond à la couche d'appel/Session par un message d'information de succès. Les principaux paramètres sont:

- ID de connexion;
- paramètres de QS acceptés: parmi les capacités de QS multi-options, la capacité de QS acceptée est choisie.

4) *Rejet des ressources pour la prise en charge du service*

Dans le cas où le plan de contrôle du support de la couche Transport ne peut pas satisfaire la demande de QS de la couche appel/Session, il va envoyer un rejet pour les ressources de prise en charge du service à la couche appel/Session. Les principaux paramètres sont:

- ID de connexion;
- cause du rejet.

5) *Rapport sur les ressources de prise en charge du service*

Dans le cas d'un changement dans les informations de bande passante allouée (par exemple, les ressources saisies par la connexion ne sont plus disponibles, etc.) le plan de contrôle du support de la couche Transport devrait en faire rapport à la couche appel/Session. Les principaux paramètres sont:

- ID de connexion;
- état en cours.

6) *Libération des ressources de prise en charge du service*

Lorsqu'un service est terminé, la couche appel/Session devrait générer auprès du plan de contrôle du support de la couche Transport une demande de libération des ressources qu'il lui avait été demandé d'allouer. Conformément aux exigences de la couche appel/Session, le plan de contrôle du support de la couche Transport reprend la bande passante. Les principaux paramètres sont:

- ID de connexion;
- cause de libération.

7) *Réponse à libération de ressources*

L'annulation des ressources devrait être confirmée à la session. Les principaux paramètres sont:

- ID de connexion;
- résultats d'exécution.

## 8.2 Interface de contrôle réseau

Voir à la Figure IV.2 un processus type de plan de contrôle du support d'interface de contrôle réseau de signalisation de qualité de service.

Dans le plan de contrôle du support, la signalisation de la qualité de service devrait accomplir les fonctions suivantes:

1) *Demande des ressources de prise en charge du service*

L'entité BCFE en cours génère une demande de qualité de service pour le prochain saut d'entité BCFE pour une interface, les principaux paramètres étant les suivants:

- ID de connexion: identifiant unique pour chaque demande.

Il est obligatoire d'avoir un "ID de connexion" pour permettre à l'expéditeur et au destinataire de faire correspondre une demande avec les réponses suivantes ainsi que les modifications et annulations qui s'y rapportent. Il appartient aux concepteurs de protocoles de déterminer quel est le côté qui génère cet identifiant de connexion;

- informations de flux: ce sont les informations qui identifient un flux de données IP;
- paramètres de QS: description des exigences de qualité de service d'un flux. De nombreuses normes internationales sont disponibles sur ce sujet, et donc il ne sera pas développé ici;
- informations sur le chemin choisi dans le domaine local et le domaine d'intersection (pour le cas de la commutation MPLS): au moyen de consultations, les ensembles de chemins LSP de support de flux de données sont distribués entre les entités BCFE, et ainsi, les conditions de chemins LSP choisis dans le domaine local devraient être fournies pour chacun des autres parmi les entités BCFE, de sorte qu'une entité BCFE homologue puisse correctement choisir un chemin LSP de transit. Pour un chemin bidirectionnel, le chemin aval et le chemin amont sont tous deux disponibles, comme la pile d'étiquettes de commutation MPLS;
- informations d'adresse de l'interface interdomaines: c'est l'adresse de l'interface de sortie dans le domaine local (pour le cas non-MPLS).

2) *Modification des ressources de prise en charge du service*

A l'égard de certains services, il peut être nécessaire de modifier les exigences de qualité de service à tout moment durant le cours du service. Conformément à la demande de l'entité BCFE amont, une BCFE modifie la bande passante appliquée et utilisée précédemment. Des modifications multiples sont acceptées. Les principaux paramètres sont:

- ID de connexion: identifiant unique pour chaque demande;
- informations de flux: informations d'identification d'un flux de données IP;
- paramètres de QS: description des exigences de qualité de service d'un flux. De nombreuses normes internationales sont disponibles sur ce sujet, et donc il ne sera pas développé ici;
- informations sur le chemin choisi dans le domaine local (pour le cas MPLS);
- informations d'adresse de l'interface interdomaines (pour le cas non-MPLS).

3) *Acceptation de la demande de ressources de prise en charge du service*

Après l'allocation des ressources du domaine local, l'entité BCFE répond par un message d'information de succès à l'entité BCFE amont. Les principaux paramètres sont:

- ID de connexion;
- paramètres de QS acceptés: parmi les capacités de QS multioptionnelles, c'est la capacité de QS acceptée qui est choisie;
- informations de chemin choisi dans le domaine local et le domaine d'intersection (pour le cas MPLS);
- informations d'adresse de l'interface interdomaines: c'est l'adresse de l'interface de sortie dans le domaine local (pour le cas non-MPLS).

4) *Rejet de la demande de ressources de prise en charge du service*

Lorsque l'entité BCFE découvre que la demande de qualité de service de l'entité BCFE amont ne peut pas être satisfaite, elle va envoyer une réponse de rejet à cette entité BCFE. Les principaux paramètres sont:

- ID de connexion;
- cause de rejet.

- 5) *Rapport sur les ressources de prise en charge du service*  
 Tout changement des informations sur la bande passante allouée (par exemple, les ressources saisies par la connexion ne sont plus disponibles, etc.) devrait faire l'objet d'un rapport à l'entité BCFE amont de la part de l'entité BCFE aval. Les principaux paramètres sont:
- ID de connexion;
  - état en cours.
- 6) *Libération des ressources pour la prise en charge du service*  
 L'entité BCFE amont demande à l'entité BCFE aval la libération des ressources dont l'allocation avait été demandée. Les principaux paramètres sont:
- ID de connexion;
  - cause de libération.
- 7) *Réponse pour la libération des ressources*  
 L'annulation des ressources devrait être confirmée au contrôle de support de la couche Transport. Les principaux paramètres sont:
- ID de connexion;
  - résultat d'exécution.

### **8.3 Interface de contrôle de commutation**

Voir à la Figure IV.3 un processus typique de signalisation de qualité de service à l'interface de contrôle de commutation.

Comme cette interface porte les informations de configuration qui se rapportent aux demandes de qualité de service, les paramètres de ces messages peuvent varier pour des technologies de couche Réseau différentes.

Cette interface transporte les paramètres de qualité de service après qu'ils aient été traduits en paramètres conformes à la technologie du réseau. Ci-après figurent les exigences pour l'interface de signalisation de la qualité de service entre le plan de contrôle du support de la couche Transport et le plan transport de la couche Transport.

- 1) *Livraison des informations de configuration de qualité de service*  
 Conformément à la demande de la couche Session/appel ou d'une entité BCFE adjacente, la BCFE détermine un acheminement de service, et livre la stratégie finale à l'entité SFE correspondante. Les principaux paramètres sont:
- ID de connexion;
  - informations de flux: informations identifiant le flux de données IP;
  - paramètres de QS;
  - autres informations spécifiques de la technologie utilisée (par exemple, les informations choisies pour le chemin tout entier, et livraison de ces informations de chemin complet alloué, pour le cas MPLS).
- 2) *Modification des informations de configuration de QS*  
 A l'égard de certains services, il peut être nécessaire de modifier les exigences de qualité de service à tout moment durant le cours du service. Conformément à la demande de la couche Session/appel ou d'une entité BCFE adjacente, une entité BCFE modifie la bande passante qui était appliquée et utilisée précédemment. L'entité BCFE détermine un acheminement de service, et livre la stratégie modifiée aux entités SFE correspondantes. Les entités BCFE et SFE acceptent des modifications multiples. Les principaux paramètres sont:

- ID de connexion.
- informations de flux: informations identifiant un flux de données IP;
- paramètres de QS;
- autres informations spécifiques de la technologie utilisée (par exemple, les informations choisies pour le chemin tout entier, et livraison de ces informations de chemin complet alloué, pour le cas MPLS).

3) *Réponse de configuration de qualité de service*

L'entité SFE établit les informations de configuration de qualité de service, et retourne une indication de succès/échec. Les principaux paramètres sont:

- ID de connexion;
- résultats d'exécution.

4) *Rapport sur l'état des ressources*

Ce message est envoyé en cas de changement des informations de ressources à l'entité SFE (par exemple, faute de l'entité SFE, LSP non disponible, etc.), l'entité BCFE assurera la maintenance des informations de bande passante concernées. Les principaux paramètres sont:

- identifiant de ressources (c'est-à-dire l'identifiant de LSP, dans le cas MPLS);
- état en cours.

5) *Annulation de configuration de QS*

Lorsqu'une connexion se termine, les informations de configuration délivrées sur la connexion devraient être annulées. Les principaux paramètres sont:

- ID de connexion;
- code de cause.

# Appendice I

## Flux de signalisation IP

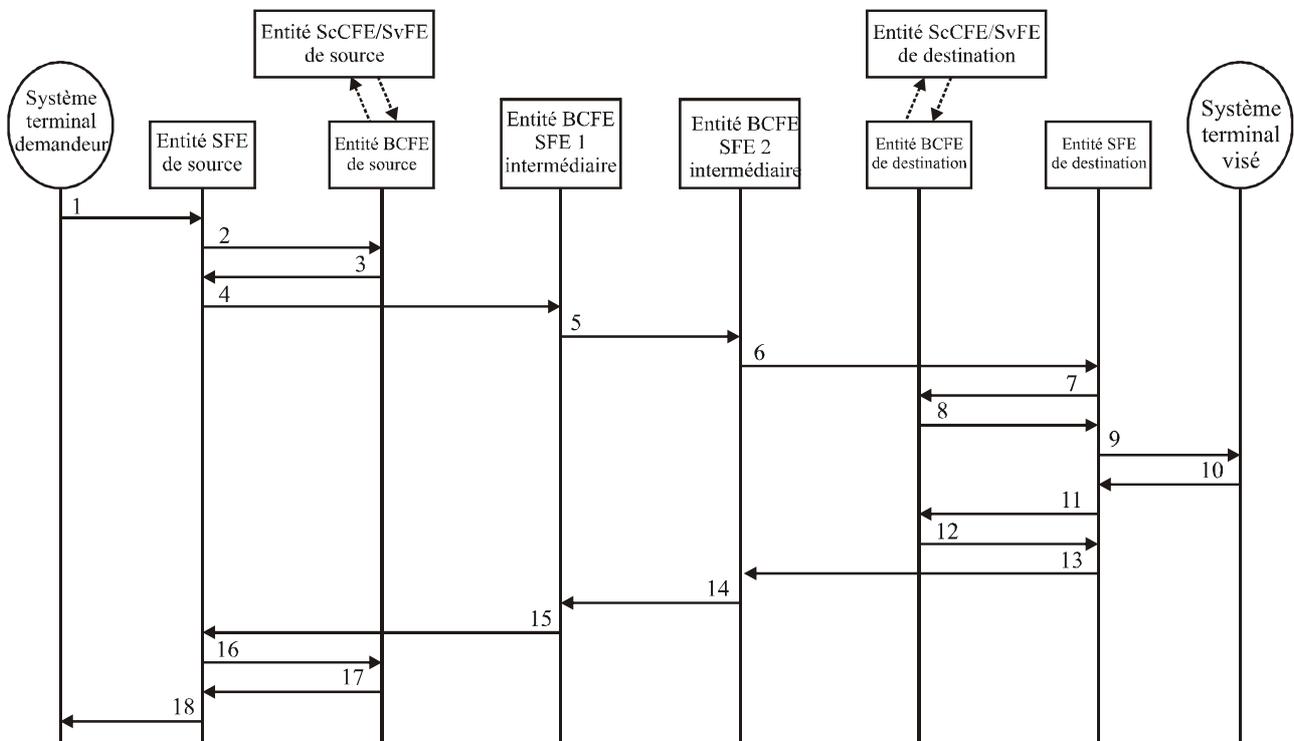
Noter que la section Flux de signalisation IP est le corps principal de certains autres rapports TRQ.

*Les flux d'informations de signalisation contenus dans les appendices représentent un ensemble non-exhaustif d'alternatives pour la prise en charge des exigences contenues dans le corps principal du présent Supplément.*

### I.1 Contrôle du support à couplage de chemin

Les diagrammes suivants illustrent le bon établissement et la modification (réussie) des ressources de connexion d'un chemin de qualité de service.

#### I.1.1 Flux d'informations d'établissement réussi d'une connexion de transport à couplage de chemin



Q.SUP51\_FI.1

**Figure I.1 – Flux d'informations d'établissement réussi d'une connexion de transport à couplage de chemin**

Ci-dessous figure le texte de description associé au flux d'informations à couplage de chemin illustré à la Figure I.1.

1 Demande d'établissement IP. prête                      Système terminal d'origine à SFE de source



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

Référence générée par l'utilisateur desservi par IP  
Informations de transport de l'usager desservi

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Caractéristiques préférées de connexion de transport de signalisation (facultatif)  
Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Demande de prise en charge de modification  
Classe de qualité de service  
Type de transport IP  
Adresse de collecteur IP de A  
Transport de l'adresse du point d'extrémité demandé  
Indicateur de priorité

**Initialisation du flux d'informations:** le point d'extrémité demandeur commence à établir une connexion réseau IP.

**Traitement à réception:** le point d'extrémité visé s'assure qu'il reste des ressources suffisantes dans le point d'extrémité pour la nouvelle connexion réseau IP. Il envoie alors le flux d'informations 2 sur le tronçon suivant.

2 Demande d'établissement IP. prête                      SFE de source à BCFE de source



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

Référence générée par l'utilisateur desservi par IP  
Informations de transport de l'usager desservi

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Caractéristiques préférées de connexion de transport de signalisation (facultatif)  
Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Demande de prise en charge de modification  
Classe de qualité de service  
Type de transport IP  
Adresse de collecteur IP de A  
Transport de l'adresse du point d'extrémité demandé  
Indicateur de priorité

**Initialisation du flux d'informations:**

**Traitement à réception:**

3 Demande d'établissement IP. prête BCFE de source à SFE de source



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

Référence générée par l'utilisateur desservi par IP

Informations de transport de l'usager desservi

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation

Caractéristiques préférées de connexion de transport de signalisation (facultatif)

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Demande de prise en charge de modification

Classe de qualité de service

Type de transport IP

Adresse de collecteur IP de A

Transport de l'adresse du point d'extrémité demandé

Indicateur de priorité

Indicateur de mode de chemin

**Initialisation du flux d'informations:**

**Traitement à réception:**

4 Demande d'établissement IP. prête SFE de source à BCFE/SFE1 intermédiaire



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

Référence générée par l'utilisateur desservi par IP

Informations de transport de l'usager desservi

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation

Caractéristiques préférées de connexion de transport de signalisation (facultatif)

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Demande de prise en charge de modification

Classe de qualité de service

Type de transport IP

Adresse de collecteur IP de A

Transport de l'adresse du point d'extrémité demandé

Indicateur de priorité

**Initialisation du flux d'informations:**

**Traitement à réception:**

5 Demande d'établissement IP. prête BCFE/SFE1 intermédiaire à BCFE/SFE2 intermédiaire



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

Référence générée par l'utilisateur desservi par IP

Informations de transport de l'usager desservi

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation

Caractéristiques préférées de connexion de transport de signalisation (facultatif)

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Demande de prise en charge de modification

Classe de qualité de service

Type de transport IP

Adresse de collecteur IP de A

Transport de l'adresse du point d'extrémité demandé

Indicateur de priorité

**Initialisation du flux d'informations:**

**Traitement à réception:**

6 Demande d'établissement IP. prête BCFE/SFE2 intermédiaire à SFE de destination



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

Référence générée par l'utilisateur desservi par IP

Informations de transport de l'usager desservi

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation

Caractéristiques préférées de connexion de transport de signalisation (facultatif)

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Demande de prise en charge de modification

Classe de qualité de service

Type de transport IP

Adresse de collecteur IP de A

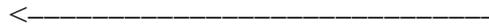
Transport de l'adresse du point d'extrémité demandé

Indicateur de priorité

**Initialisation du flux d'informations:**

**Traitement à réception:**

7 Demande d'établissement IP. prête SFE de destination à BCFE de destination



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

Référence générée par l'utilisateur desservi par IP

Informations de transport de l'usager desservi

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation

Caractéristiques préférées de connexion de transport de signalisation (facultatif)

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation

Demande de prise en charge de modification

Classe de qualité de service

Type de transport IP

Adresse de collecteur IP de A

Transport de l'adresse du point d'extrémité demandé

Indicateur de priorité

**Initialisation du flux d'informations:**

**Traitement à réception:**

8 Demande d'établissement IP. prête BCFE de destination à SFE de destination



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

Référence générée par l'utilisateur desservi par IP

Informations de transport de l'usager desservi

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation

Caractéristiques préférées de connexion de transport de signalisation (facultatif)

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation

Demande de prise en charge de modification

Classe de qualité de service

Type de transport IP

Adresse de collecteur IP de A

Transport de l'adresse du point d'extrémité demandé

Indicateur de priorité

Indicateur de mode de chemin

**Initialisation du flux d'informations:**

**Traitement à réception:**

9 Demande d'établissement IP. prête SFE de destination à système terminal de destination



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

Référence générée par l'utilisateur desservi par IP	Caractéristiques de connexion de transport de signalisation
Informations de transport de l'usager desservi	Caractéristiques préférées de connexion de transport de signalisation (facultatif)
	Caractéristiques de connexion de transport de signalisation
	Demande de prise en charge de modification
	Classe de qualité de service
	Type de transport IP
	Adresse de collecteur IP de A
	Transport de l'adresse du point d'extrémité demandé
	Indicateur de priorité

**Initialisation du flux d'informations:**

**Traitement à réception:**

10 Demande d'établissement IP. engagement Système terminal de destination à SFE de destination



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

(aucune)	Caractéristiques de connexion de transport de signalisation
	Réponse de prise en charge de modification
	Adresse de collecteur IP de A
	Adresse de collecteur IP de B

**Traitement à réception:**

11 Demande d'établissement IP. engagement SFE de destination à BCFE de destination



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

(aucune)	Caractéristiques de connexion de transport de signalisation
	Réponse de prise en charge de modification
	Adresse de collecteur IP de A
	Adresse de collecteur IP de B

**Traitement à réception:**

12 Demande d'établissement IP. engagement BCFE de destination à SFE de destination



**Informations d'utilisateur**

(aucune)

**Informations de connexion**

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Réponse de prise en charge de modification  
Adresse de collecteur IP de A  
Adresse de collecteur IP de B

**Traitement à réception:**

13 Demande d'établissement IP. engagement SFE de destination à BCFE/SFE2 intermédiaire



**Informations d'utilisateur**

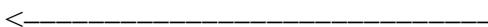
(aucune)

**Informations de connexion**

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Réponse de prise en charge de modification  
Adresse de collecteur IP de A  
Adresse de collecteur IP de B

**Traitement à réception:**

14 Demande d'établissement IP. engagement BCFE/SFE2 intermédiaire à BCFE/SFE1 intermédiaire



**Informations d'utilisateur**

(aucune)

**Informations de connexion**

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Réponse de prise en charge de modification  
Adresse de collecteur IP de A  
Adresse de collecteur IP de B

**Traitement à réception:**

15 Demande d'établissement IP. engagement BCFE/SFE1 intermédiaire à SFE de source



**Informations d'utilisateur**

(aucune)

**Informations de connexion**

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Réponse de prise en charge de modification  
Adresse de collecteur IP de A  
Adresse de collecteur IP de B

16 Demande d'établissement IP. engagement SFE de source à BCFE de source



**Informations d'utilisateur**

(aucune)

**Informations de connexion**

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Réponse de prise en charge de modification  
Adresse de collecteur IP de A  
Adresse de collecteur IP de B

17 Demande d'établissement IP. engagement BCFE de source à SFE de source



**Informations d'utilisateur**

(aucune)

**Informations de connexion**

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
 Réponse de prise en charge de modification  
 Adresse de collecteur IP de A  
 Adresse de collecteur IP de B

18 Demande d'établissement IP. engagement SFE de source à système terminal d'origine



**Informations d'utilisateur**

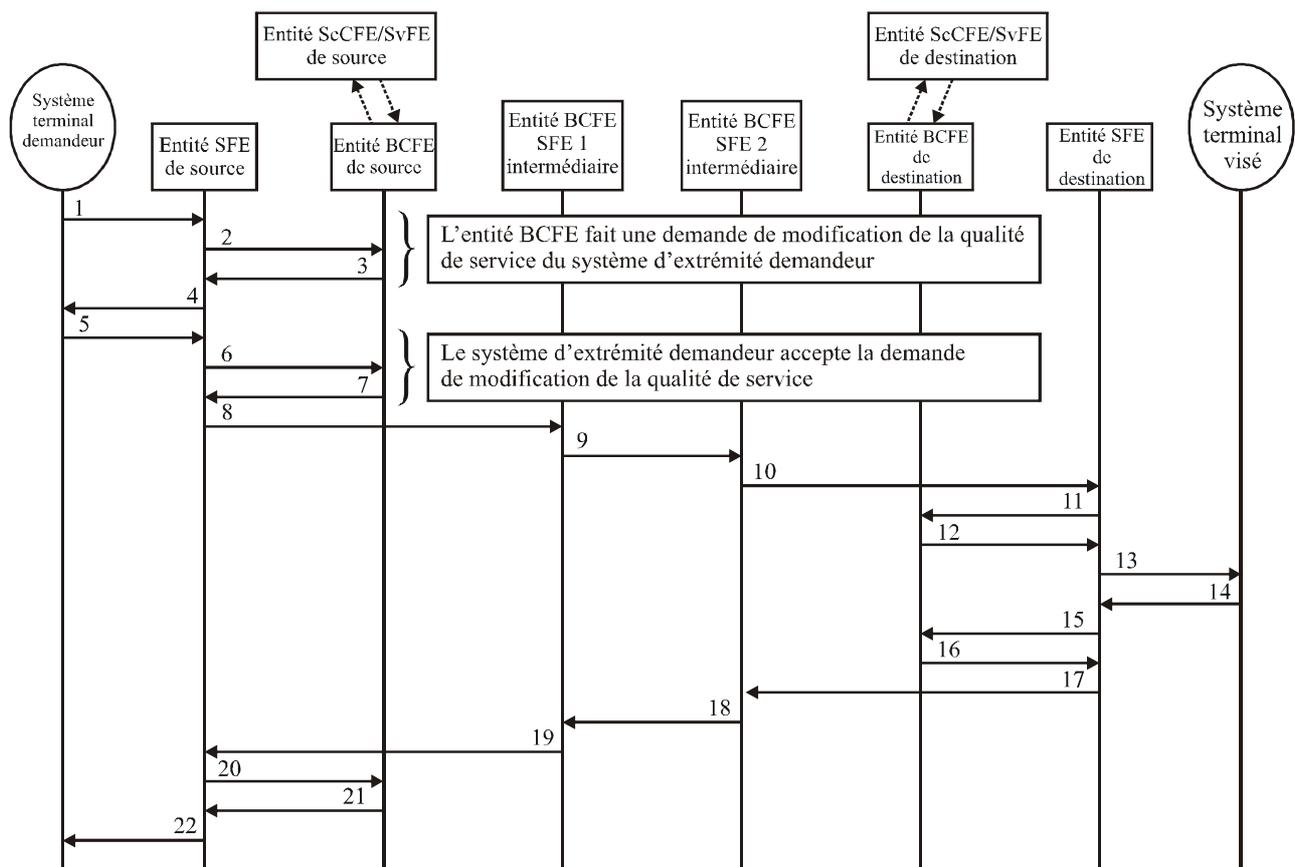
(aucune)

**Informations de connexion**

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
 Réponse de prise en charge de modification  
 Adresse de collecteur IP de A  
 Adresse de collecteur IP de B

**Traitement à réception:** le point d'extrémité demandeur informe l'utilisateur desservi par IP de l'achèvement de l'établissement de la connexion de réseau IP demandée.

**I.1.2 Flux d'informations d'établissement de connexion de transport à couplage de chemin réussi, avec modification de demande de QS**

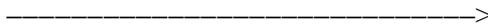


Q.SUP51\_FI.2

**Figure I.2 – Flux d'informations d'établissement de connexion de transport à couplage de chemin réussi, avec modification de demande de QS**

Ci-dessous figure le texte de description du flux d'informations de modification de demande de QS associé au couplage de chemin illustré à la Figure I.2.

1 Demande d'établissement IP. prête Système terminal d'origine à SFE de source



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

Référence générée par l'utilisateur desservi par IP  
Informations de transport de l'usager desservi

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Caractéristiques préférées de connexion de transport de signalisation (facultatif)  
Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Demande de prise en charge de modification  
Classe de qualité de service  
Type de transport IP  
Adresse de collecteur IP de A  
Transport de l'adresse du point d'extrémité demandé  
Indicateur de priorité

**Initialisation du flux d'informations:** le point d'extrémité demandeur commence à établir une connexion de réseau IP.

**Traitement à réception:** le point d'extrémité visé s'assure qu'il reste des ressources suffisantes au point d'extrémité pour la nouvelle connexion de réseau IP. Il envoie alors le flux d'informations 2 sur le tronçon suivant.

2 Demande d'établissement IP. prête SFE de source à BCFE de source



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

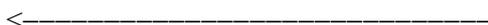
Référence générée par l'utilisateur desservi par IP  
Informations de transport de l'usager desservi

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Caractéristiques préférées de connexion de transport de signalisation (facultatif)  
Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Demande de prise en charge de modification  
Classe de qualité de service  
Type de transport IP  
Adresse de collecteur IP de A  
Transport de l'adresse du point d'extrémité demandé  
Indicateur de priorité

**Initialisation du flux d'informations:**

**Traitement à réception:**

3 Demande de modification IP BCFE de source à SFE de source



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

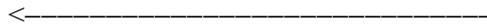
Référence générée par l'utilisateur desservi par IP  
Informations de transport de l'usager desservi

Demande de modification de QS

**Initialisation du flux d'informations:**

**Traitement à réception:**

4      Demande de modification IP      SFE de source à système d'extrémité d'origine



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

Référence générée par l'utilisateur desservi par IP  
Informations de transport de l'usager desservi

Demande de modification de QS

**Initialisation du flux d'informations:**

**Traitement à réception:**

5      Demande modification IP acceptée      Système d'extrémité d'origine à SFE de source



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

Référence générée par l'utilisateur desservi par IP  
Informations de transport de l'usager desservi

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Caractéristiques préférées de connexion de transport de signalisation (facultatif)  
Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Demande de prise en charge de modification  
Classe de qualité de service  
Type de transport IP  
Adresse de collecteur IP de A  
Transport de l'adresse du point d'extrémité demandé  
Indicateur de priorité

**Initialisation du flux d'informations:**

**Traitement à réception:**

6      Demande modification IP. acceptée      SFE de source à BCFE de source



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

Référence générée par l'utilisateur desservi par IP  
Informations de transport de l'usager desservi

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Caractéristiques préférées de connexion de transport de signalisation (facultatif)  
Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Demande de prise en charge de modification  
Classe de qualité de service  
Type de transport IP  
Adresse de collecteur IP de A  
Transport de l'adresse du point d'extrémité demandé  
Indicateur de priorité

**Initialisation du flux d'informations:**

**Traitement à réception:**

7      Demande d'établissement IP. prête                      BCFE de source à SFE de source



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

Référence générée par l'utilisateur desservi par IP

Informations de transport de l'usager desservi

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation

Caractéristiques préférées de connexion de transport de signalisation (facultatif)

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Demande de prise en charge de modification

Classe de qualité de service

Type de transport IP

Adresse de collecteur IP de A

Transport de l'adresse du point d'extrémité demandé

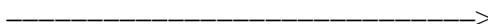
Indicateur de priorité

Indicateur de mode de chemin

**Initialisation du flux d'informations:**

**Traitement à réception:**

8      Demande d'établissement IP. prête                      SFE de source à BCFE/SFE1 intermédiaire



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

Référence générée par l'utilisateur desservi par IP

Informations de transport de l'usager desservi

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation

Caractéristiques préférées de connexion de transport de signalisation (facultatif)

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Demande de prise en charge de modification

Classe de qualité de service

Type de transport IP

Adresse de collecteur IP de A

Transport de l'adresse du point d'extrémité demandé

Indicateur de priorité

**Initialisation du flux d'informations:**

**Traitement à réception:**

9 Demande d'établissement IP. prête BCFE/SFE1 intermédiaire à BCFE/SFE2 intermédiaire



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

Référence générée par l'utilisateur desservi par IP

Informations de transport de l'utilisateur desservi

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation

Caractéristiques préférées de connexion de transport de signalisation (facultatif)

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Demande de prise en charge de modification

Classe de qualité de service

Type de transport IP

Adresse de collecteur IP de A

Transport de l'adresse du point d'extrémité demandé

Indicateur de priorité

**Initialisation du flux d'informations:**

**Traitement à réception:**

10 Demande d'établissement IP. prête BCFE/SFE2 intermédiaire à SFE de destination



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

Référence générée par l'utilisateur desservi par IP

Informations de transport de l'utilisateur desservi

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation

Caractéristiques préférées de connexion de transport de signalisation (facultatif)

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Demande de prise en charge de modification

Classe de qualité de service

Type de transport IP

Adresse de collecteur IP de A

Transport de l'adresse du point d'extrémité demandé

Indicateur de priorité

**Initialisation du flux d'informations:**

**Traitement à réception:**

11      Demande d'établissement IP. prête                      SFE de destination à BCFE de destination



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

Référence générée par l'utilisateur desservi par IP

Informations de transport de l'usager desservi

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation

Caractéristiques préférées de connexion de transport de signalisation (facultatif)

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Demande de prise en charge de modification

Classe de qualité de service

Type de transport IP

Adresse de collecteur IP de A

Transport de l'adresse du point d'extrémité demandé

Indicateur de priorité

**Initialisation du flux d'informations:**

**Traitement à réception:**

12      Demande d'établissement IP. prête                      BCFE de destination à SFE de destination



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

Référence générée par l'utilisateur desservi par IP

Informations de transport de l'usager desservi

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation

Caractéristiques préférées de connexion de transport de signalisation (facultatif)

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Demande de prise en charge de modification

Classe de qualité de service

Type de transport IP

Adresse de collecteur IP de A

Transport de l'adresse du point d'extrémité demandé

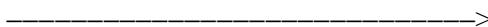
Indicateur de priorité

Indicateur de mode de chemin

**Initialisation du flux d'informations:**

**Traitement à réception:**

13 Demande d'établissement IP. prête SFE de destination à système d'extrémité de destination



<b>Informations d'utilisateur</b>	<b>Informations de connexion</b>
Référence générée par l'utilisateur desservi par IP	Caractéristiques de connexion de transport de signalisation
Informations de transport de l'usager desservi	Caractéristiques préférées de connexion de transport de signalisation (facultatif)
	Caractéristiques de connexion de transport de signalisation
	Demande de prise en charge de modification
	Classe de qualité de service
	Type de transport IP
	Adresse de collecteur IP de A
	Transport de l'adresse du point d'extrémité demandé
	Indicateur de priorité

**Initialisation du flux d'informations:**

**Traitement à réception:**

14 Demande d'établissement IP. engagement Système d'extrémité de destination à SFE de destination



<b>Informations d'utilisateur</b>	<b>Informations de connexion</b>
(aucune)	Caractéristiques de connexion de transport de signalisation
	Réponse de prise en charge de modification
	Adresse de collecteur IP de A
	Adresse de collecteur IP de B

**Traitement à réception:**

15 Demande d'établissement IP. engagement SFE de destination à BCFE de destination



<b>Informations d'utilisateur</b>	<b>Informations de connexion</b>
(aucune)	Caractéristiques de connexion de transport de signalisation
	Réponse de prise en charge de modification
	Adresse de collecteur IP de A
	Adresse de collecteur IP de B

**Traitement à réception:**

16 Demande d'établissement IP. engagement BCFE de destination à SFE de destination



**Informations d'utilisateur**

(aucune)

**Informations de connexion**

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Réponse de prise en charge de modification  
Adresse de collecteur IP de A  
Adresse de collecteur IP de B

**Traitement à réception:**

17 Demande d'établissement IP. engagement SFE de destination à BCFE/SFE2 intermédiaire



**Informations d'utilisateur**

(aucune)

**Informations de connexion**

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Réponse de prise en charge de modification  
Adresse de collecteur IP de A  
Adresse de collecteur IP de B

**Traitement à réception:**

18 Demande d'établissement IP. engagement BCFE/SFE2 intermédiaire à BCFE/SFE1 intermédiaire



**Informations d'utilisateur**

(aucune)

**Informations de connexion**

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Réponse de prise en charge de modification  
Adresse de collecteur IP de A  
Adresse de collecteur IP de B

**Traitement à réception:**

19 Demande d'établissement IP. engagement BCFE/SFE1 intermédiaire à SFE de source



**Informations d'utilisateur**

(aucune)

**Informations de connexion**

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Réponse de prise en charge de modification  
Adresse de collecteur IP de A  
Adresse de collecteur IP de B

20 Demande d'établissement IP. engagement SFE de source à BCFE de source



**Informations d'utilisateur**

(aucune)

**Informations de connexion**

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Réponse de prise en charge de modification  
Adresse de collecteur IP de A  
Adresse de collecteur IP de B

21 Demande d'établissement IP. engagement BCFE de source à SFE de source



**Informations d'utilisateur**

(aucune)

**Informations de connexion**

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Réponse de prise en charge de modification  
Adresse de collecteur IP de A  
Adresse de collecteur IP de B

22 Demande d'établissement IP. engagement SFE de source à système d'extrémité d'origine



**Informations d'utilisateur**

(aucune)

**Informations de connexion**

Caractéristiques de connexion de transport de signalisation  
Réponse de prise en charge de modification  
Adresse de collecteur IP de A  
Adresse de collecteur IP de B

**Traitement à réception:** le point d'extrémité demandeur informe l'utilisateur desservi par IP de l'achèvement de l'établissement de la connexion de réseau IP demandée.

## **I.2 Contrôle du support à découplage du chemin**

Au sein des flux de signalisation, les entités fonctionnelles suivantes ont un rôle précis. Il est décrit ci-après.

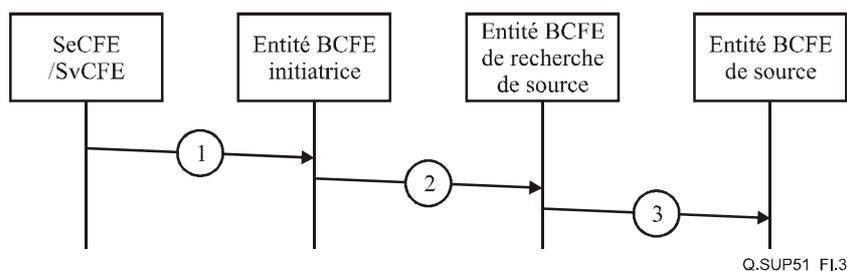
BCFE de destination	L'entité BCFE de destination reçoit une demande de qualité de service fondée sur un flux de service, envoyée par l'entité BCFE du saut précédent. Lorsqu'elle apprend que l'adresse IP du flux de service appartient au domaine BCFE qui est soumis à son administration, si la demande est bidirectionnelle, l'entité BCFE de destination va fournir l'acheminement résultant du chemin de qualité de service allant de la destination à la source directement au routeur périphérique, et retourner le message de réponse sur le chemin de QS de la source à la destination de la BCFE du saut précédent.
SFE de destination	La SFE de destination est une SFE à laquelle appartient une certaine destination de flux de service. La SFE de destination transmet un paquet de données directement à un utilisateur ou le transfère à un autre domaine.
BCFE initiatrice	La BCFE initiatrice reçoit une demande de QS fondée sur un flux de service, envoyée par la SeCFE ou SvCFE. Pour le cas MPLS, elle effectue l'acheminement de service, alors que pour le cas non-MPLS, elle effectue l'identification du chemin logique.
BCFE intermédiaire	L'entité BCFE intermédiaire reçoit une demande de QS sur la base d'un flux de service, envoyée par la BCFE du saut précédent. Elle interroge le tableau des acheminements de BCFE et effectue la distribution des ressources dans le domaine local.

BCFE de source	La BCFE de source reçoit une demande de qualité de service sur la base d'un flux de service, envoyée par la SeCFE ou SvCFE ou la BCFE de recherche de source du saut précédent.
BCFE de recherche de source	La BCFE de recherche de source reçoit une demande de QS sur la base d'un flux de service, envoyée par la BCFE du saut précédent, et interroge l'acheminement de la "BCFE de source" pour déterminer la BCFE du prochain saut, à laquelle elle va transférer la demande. La différence entre la BCFE de recherche de source et la BCFE intermédiaire est que celle-là transfère une demande de ressources conformément à la localisation de l'adresse de source du flux de service.
SFE de source	L'entité SFE de source est une SFE à laquelle appartient un certain flux de service. Elle effectue un classement des flux. Elle peut implémenter une stratégie de contrôle d'admission de session conformément aux exigences de QS.

A l'égard de certaines demandes, il est nécessaire d'allouer des chemins de QS allant des appelants aux appelés, et vice versa. Afin d'accélérer le processus de signalisation de la qualité de service, il peut être fourni un processus de signalisation des acheminements à allouer en deux directions pour une seule demande.

### I.2.1 Flux d'informations d'adressage de source de BCFE

Afin de cacher la topologie du réseau de la couche de contrôle à la couche de contrôle de service, la SeCFE/SvCFE n'a pas besoin de savoir où est spécifiquement localisée la BCFE de source pour chaque appel. La SeCFE/SvCFE doit seulement générer une demande pour chaque BCFE et la demande sera transférée à la BCFE de source via le processus de BCFE de recherche de source, de façon à permettre de commencer un traitement normal de la demande de ressources.



**Figure I.3 – Flux d'informations d'adressage de source de BCFE**

Les flux illustrés à la Figure I.3 sont comme suit:

1 Demande d'établissement IP. prête SeCFE/SvCFE à BCFE initiatrice

<b>Informations d'utilisateur</b>	<b>Informations de connexion</b>
Informations de description de flux IP	ID de connexion
Type de service (facultatif)	Paramètre de QS

**Traitement à réception:** elle effectue la recherche de la BCFE de source réelle. La BCFE initiatrice vérifie si, dans la demande de QS, l'adresse de source du flux d'informations appartient à la gestion du domaine administrant dont la BCFE initiatrice a la charge. Lorsqu'il s'avère que

l'adresse de source du flux d'informations dans la demande de QS appartient à son domaine administrant, elle envoie le flux d'informations 2.

2 Demande d'établissement IP. prête BCFE initiatrice à BCFE de recherche de source



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

Informations de description de flux IP

ID de connexion

Type de service (facultatif)

Paramètre de QS

**Traitement à réception:** la BCFE de recherche de source vérifie si dans la demande de QS l'adresse de source du flux d'informations appartient à la gestion du domaine administrant dont la BCFE de recherche de source a la charge. Lorsqu'il s'avère que l'adresse de source du flux d'informations dans la demande de QS n'appartient pas à son domaine administrant, elle agit comme une BCFE de recherche de source. La BCFE de recherche de source interroge l'acheminement de la "BCFE de source" pour découvrir la BCFE du prochain bond, à laquelle il va transférer la demande. Elle génère alors le flux d'informations 3.

3 Demande d'établissement IP. prête BCFE de recherche de source à BCFE de source



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

Informations de description de flux IP

ID de connexion

Type de service (facultatif)

Paramètre de QS

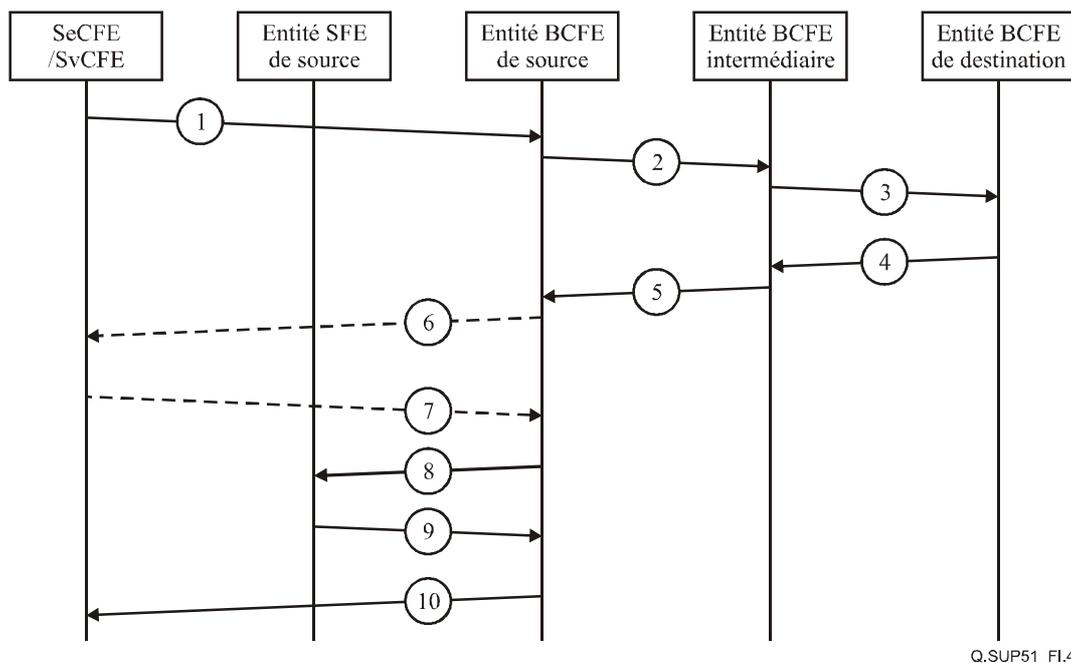
**Traitement à réception:** la BCFE vérifie si dans la demande de QS l'adresse de source du flux d'informations appartient à la gestion du domaine administrant dont l'entité BCFE a la charge. Lorsqu'il s'avère que l'adresse de source du flux d'informations dans la demande de QS appartient à son domaine administrant, le processus de la BCFE de source d'adressage est terminé et cette BCFE agit comme une BCFE de source.

**I.2.2 Flux d'informations d'établissement de chemin unidirectionnel de QS**

Il y a deux approches dans les procédures d'établissement de chemin de QS. Leur différence est l'existence de la réponse provisoire de BCFE à SeCFE/SvCFE, par laquelle la BCFE notifie à la SeCFE/SvCFE que l'allocation de ressources est réussie, juste avant de confirmer les politiques locales à la SFE correspondante. Lorsque la SeCFE/SvCFE reçoit la réponse provisoire, elle change l'état du contrôle de service de "attente de la bonne fin de l'allocation de ressources" pour l'état suivant avec la production des messages de contrôle de service attendus. Cette approche peut s'appliquer lorsque la gestion de ressources est intégrée au contrôle de service dans lequel est exigé l'achèvement de l'allocation de ressources avant que ne progresse et ne se termine l'établissement de la session. Certains services VoIP peuvent requérir que l'allocation de ressources soit achevée avant que l'état de l'appelé ne passe à alerte.

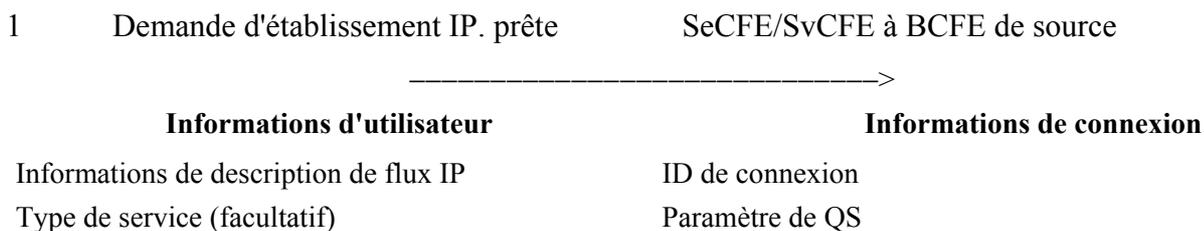
Dans la Figure I.4, on appelle "cas de phase 1" le scénario dans lequel la demande de ressources est traitée sans la réponse provisoire. Le cas où la demande est traitée avec cette réponse est appelé "cas de phase 2".

NOTE 1 – Les flux dessinés en pointillés ne sont utilisés que dans le cas de phase 2.



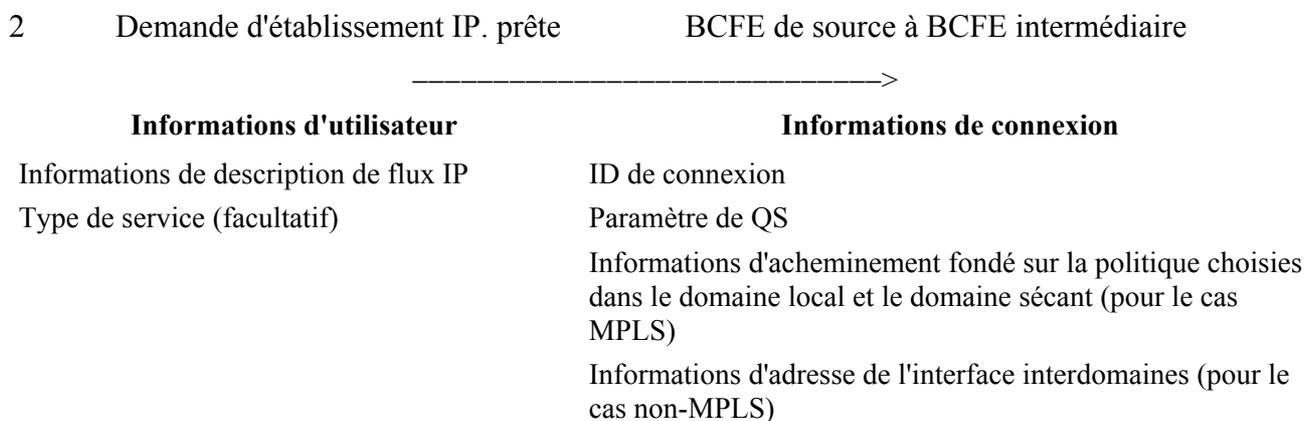
**Figure I.4 – Flux d'informations d'établissement de chemin de QS unidirectionnel vers l'aval**

Les flux illustrés à la Figure I.4 sont comme suit:



**Initialisation du flux d'informations:** lorsque l'entité SeCFE/SvCFE reçoit la demande d'établissement d'une connexion IP et qu'elle trouve un ensemble d'informations nécessaires pour la demande de ressources (par exemple, les informations de description des flux IP, le type de service (facultatif), l'ID de connexion, et les paramètres de QS), la SeCFE/SvCFE envoie le flux d'informations 1 comme une demande de ressources.

**Traitement à réception:** la BCFE de source (qui est aussi une BCFE initiatrice) alloue les ressources de chemin du domaine local. Elle envoie alors le flux d'informations 2.



**Traitement à réception:** la BCFE intermédiaire alloue les ressources de chemin intermédiaire. Elle envoie alors le flux d'informations 3.

3 Demande d'établissement IP. prête BCFE intermédiaire à BCFE de destination



**Informations d'utilisateur**

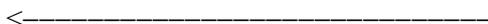
**Informations de connexion**

Informations de description de flux IP  
Type de service (facultatif)

ID de connexion  
Paramètre de QS  
Informations d'acheminement fondé sur la politique choisies dans le domaine local et le domaine sécant (pour le cas MPLS)  
Informations d'adresse de l'interface interdomaines (pour le cas non-MPLS)

**Traitement à réception:** le résultat du chemin de l'entité BCFE de destination décide de la ressource de chemin finale. La BCFE de destination répond à la BCFE intermédiaire. Elle envoie ensuite le flux d'informations 4.

4 Demande d'établissement IP. engagement BCFE de destination à BCFE intermédiaire



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

Informations de description de flux IP  
Type de service (facultatif)

ID de connexion  
Paramètre de QS accepté  
Informations d'acheminement fondé sur la politique choisies dans le domaine local et le domaine sécant (pour le cas MPLS)  
Informations d'adresse de l'interface interdomaines (pour le cas non-MPLS)

**Traitement à réception:** la BCFE intermédiaire répond à la BCFE de source. Elle envoie alors le flux d'informations 5.

5 Demande d'établissement IP. engagement BCFE intermédiaire à BCFE de source



**Informations d'utilisateur**

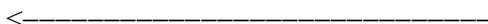
**Informations de connexion**

Informations de description de flux IP  
Type de service (facultatif)

ID de connexion  
Paramètre de QS accepté  
Informations d'acheminement fondé sur la politique choisies dans le domaine local et le domaine sécant (pour le cas MPLS)  
Informations d'adresse de l'interface interdomaines (pour le cas non-MPLS)

**Traitement à réception:** elle envoie alors le flux d'informations 6.

6 Demande d'établissement IP. engagement BCFE de source à SeCFE/SvCFE (facultatif)



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

Informations de description de flux IP

ID de connexion  
Paramètres de QS acceptés

**Traitement à réception:** la SeCFE/SvCFE informe alors des résultats de l'allocation de ressources son entité homologue qui effectue la signalisation de contrôle de session. A réception de la demande de passer à travers la connexion IP avec les ressources allouées à partir de l'entité de signalisation de contrôle de session, la SeCFE/SvCFE envoie alors le flux d'informations 7 à la BCFE de source.

7 Demande d'établissement IP. engagement SeCFE/SvCFE à BCFE de source (facultatif)

—————>

**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

ID de connexion

**Traitement à réception:** la BCFE de source envoie alors le flux d'informations 8 à la SFE de source. Sur la base des résultats des informations de ressources d'une partie du chemin complet, la BCFE de source va former une partie d'informations de configuration de qualité de service du flux pour livrer une partie d'informations de configuration à la SFE de source.

8 Demande d'établissement IP. engagement BCFE de source à SFE de source

<—————

**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

Informations de description de flux IP

ID de connexion

Type de service (facultatif)

Paramètre de QS accepté

Informations choisies du chemin complet et informations complètes de l'acheminement fondé sur la politique qui ont été allouées (pour le cas MPLS).

**Traitement à réception:** la SFE de source installe les informations de configuration pour contrôler le transfert du flux de données. Elle envoie alors le flux d'informations 9.

9 Demande d'établissement IP. engagement SFE de source à BCFE de source

—————>

**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

(aucune)

ID de connexion

Résultats d'exécution

**Traitement à réception:** elle envoie alors le flux d'informations 10.

10 Demande d'établissement IP. engagement BCFE de source à SeCFE/SvCFE

<—————

**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

Informations de description de flux IP

ID de connexion

Paramètres de QS acceptés

**Traitement à réception:** la SeCFE/SvCFE informe des résultats de la traversée l'entité qui effectue la signalisation de contrôle de session entre le terminal qui a demandé la qualité de service et le terminal visé par la QS.

NOTE 2 – En ce qui concerne l'interfonctionnement entre les flux de contrôle de ressources appliqués à l'interface CC et les flux de contrôle de session appliqués parmi le terminal demandeur de la qualité de service, l'entité SeCFE/SvCFE, et le terminal visé par la QS, il dépend des exigences de procédure de la signalisation de service, par exemple de la négociation des exigences de QS parmi les terminaux demandeurs/visés par la QS et l'entité SeCFE/SvCFE.

### I.2.3 Flux d'informations d'établissement de chemin bidirectionnel de QS

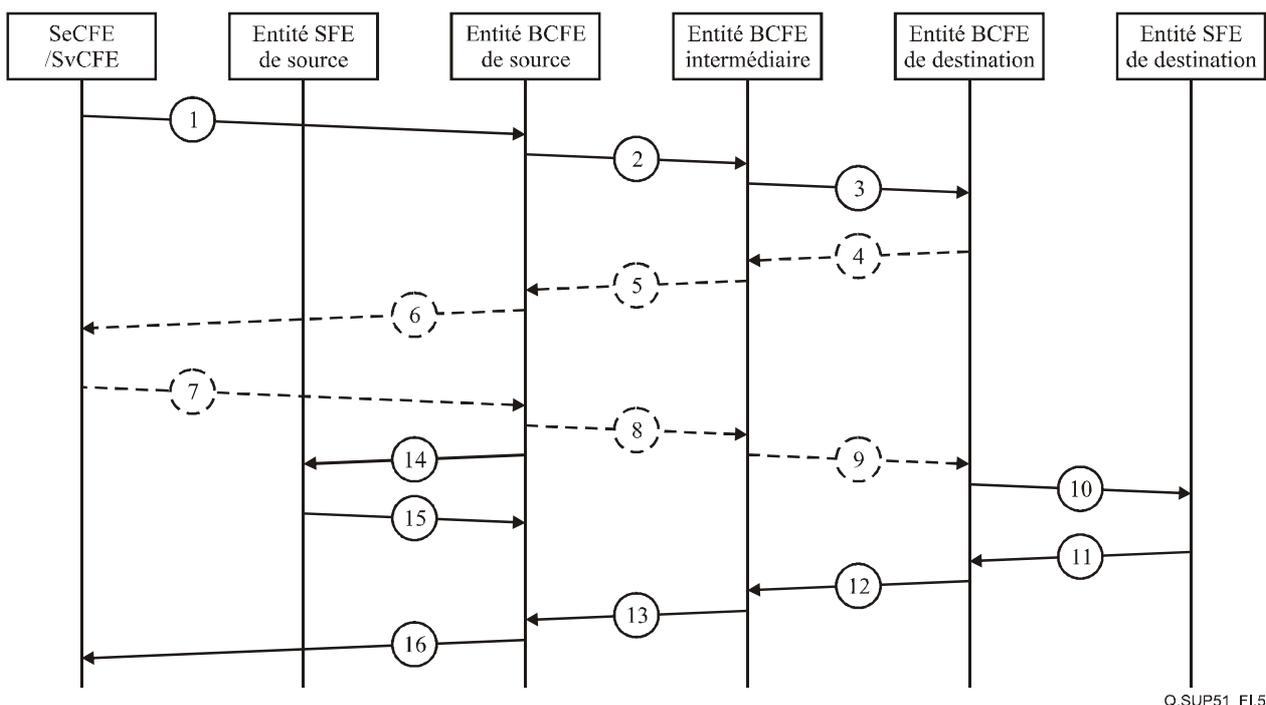
Il y a deux méthodes pour établir des chemins bidirectionnels de QS prenant en charge des demandes de QS symétriques. L'une est d'allouer en même temps le chemin des deux directions, ce qui peut s'appliquer dans le cas où le plan de transport a la capacité d'effectuer l'acheminement explicite pour réduire la durée des procédures de signalisation (voir § I.2.3.1). L'autre est d'utiliser deux flux d'informations unidirectionnels (voir § I.2.3.2).

Les différences entre les flux d'informations de ressources vers l'amont et vers l'aval unifiés et les flux d'informations d'allocation de ressources vers l'amont et vers l'aval séparés sont:

- les informations de chemin des deux directions devraient être nécessaires à la BCFE de source et à la BCFE intermédiaire pour générer une demande de ressources. Pour un chemin bidirectionnel avec flux d'informations de ressources vers l'amont et vers l'aval unifiés, les deux chemins vers l'amont et vers l'aval sont nécessaires;
- les informations de chemin des deux directions devraient être aussi nécessaires pour que la BCFE de destination et la BCFE intermédiaire génèrent une réponse de ressources;
- la BCFE de destination a besoin de livrer une partie des informations de configuration de QS de l'appelé à l'appelant à l'entité SFE de destination.

#### I.2.3.1 Flux d'informations à allocation unifiée des ressources vers l'amont et vers l'aval

NOTE 1 – Les flux dessinés en pointillés dans la Figure I.5 ne sont utilisés que dans le cas de phase 2.



**Figure I.5 – Flux d'informations d'établissement de chemin de QS bidirectionnel avec chemin de signalisation à allocation unifiée**

Il y a deux sous-groupes séparés de flux de signalisation: dans le cas de phase 2, le groupe A comporte les messages (8, 9, 10, 11, 12, 13), où 8 est le premier flux du groupe A; dans le cas de phase 1, le groupe A comporte les messages (2, 3, 10, 11, 12, 13), où 2 est le premier flux du groupe A. Le groupe B comporte les messages (14, 15), où 14 est le premier flux du groupe B. C'est seulement après que les derniers messages des deux groupes (c'est-à-dire 13 et 15) ont atteint l'entité BCFE de source, que le message 16 peut être soumis.

Les flux illustrés à la Figure I.5 sont comme suit:

1 Demande d'établissement IP. prête SeCFE/SvCFE à BCFE de source

—————>

<b>Informations d'utilisateur</b>	<b>Informations de connexion</b>
Informations de description de flux IP	ID de connexion
Type de service (facultatif)	Paramètre de QS

**Traitement à réception:** la BCFE de source alloue les ressources de chemin du domaine local. Elle envoie alors le flux d'informations 2.

2 Demande d'établissement IP. prête BCFE de source à BCFE intermédiaire

—————>

<b>Informations d'utilisateur</b>	<b>Informations de connexion</b>
Informations de description de flux IP	ID de connexion
Type de service (facultatif)	Paramètre de QS
	Informations d'acheminement fondé sur la politique choisies dans le domaine local et le domaine sécant (pour le cas MPLS)
	Informations d'adresse de l'interface interdomaines (pour le cas non-MPLS)

**Traitement à réception:** la BCFE intermédiaire alloue les ressources de chemin intermédiaires. Elle envoie alors le flux d'informations 3.

3 Demande d'établissement IP. prête BCFE intermédiaire à BCFE de destination

—————>

<b>Informations d'utilisateur</b>	<b>Informations de connexion</b>
Informations de description de flux IP	ID de connexion
Type de service (facultatif)	Paramètre de QS
	Informations d'acheminement fondé sur la politique choisies dans le domaine local et le domaine sécant (pour le cas MPLS)
	Informations d'adresse de l'interface interdomaines (pour le cas non-MPLS)

**Traitement à réception:** le résultat du chemin de l'entité BCFE de destination décide de la ressource de chemin finale. La BCFE répond à la BCFE intermédiaire. Elle envoie alors le flux d'informations 4.

4 Demande d'établissement IP. engagement BCFE de destination à BCFE intermédiaire (seulement dans le cas de phase 2)

<—————

<b>Informations d'utilisateur</b>	<b>Informations de connexion</b>
Informations de description de flux IP	ID de connexion
Type de service (facultatif)	Paramètre de QS accepté
	Informations d'acheminement fondé sur la politique choisies dans le domaine local et le domaine sécant (pour le cas MPLS)
	Informations d'adresse de l'interface interdomaines (pour le cas non-MPLS)

**Traitement à réception:** la BCFE intermédiaire répond à la BCFE de source. Elle envoie alors le flux d'informations 5.

5 Demande d'établissement IP. engagement BCFE intermédiaire à BCFE de source (seulement dans le cas de phase 2)



**Informations d'utilisateur**

Informations de description de flux IP  
Type de service (facultatif)

**Informations de connexion**

ID de connexion  
Paramètre de QS accepté  
Informations d'acheminement fondé sur la politique choisies dans le domaine local et le domaine sécant (pour le cas MPLS)  
Informations d'adresse de l'interface interdomaines (pour le cas non-MPLS)

**Traitement à réception:** la BCFE de source envoie le flux d'informations 6.

6 Demande d'établissement IP. engagement BCFE de source à SeCFE/SvCFE (seulement dans le cas de phase 2)



**Informations d'utilisateur**

Informations de description de flux IP

**Informations de connexion**

ID de connexion  
Paramètres de QS acceptés

**Traitement à réception:** l'entité SeCFE/SvCFE informe alors des résultats de l'allocation de ressources l'entité qui effectue la signalisation de contrôle de session entre le terminal de QS de source et le terminal de QS collecteur. A réception de la demande de passer à travers la connexion IP avec les ressources allouées provenant de l'entité de signalisation de contrôle de session, la SeCFE/SvCFE envoie alors le flux d'informations 13 à la BCFE de source.

7 Demande d'établissement IP. engagement SeCFE/SvCFE à BCFE de source (seulement dans le cas de phase 2)



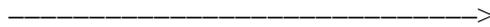
**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

ID de connexion

**Traitement à réception:** la BCFE de source envoie alors en même temps le flux d'informations 8 et le flux d'informations 14. Le flux 14 est envoyé afin de contrôler les informations de configuration de QS du flux de l'entité SFE de source et le flux 8 sert à contrôler les informations de configuration de l'entité SFE du côté opposé.

8 Demande d'établissement IP. prête BCFE de source à BCFE intermédiaire (seulement dans le cas de phase 2)



**Informations d'utilisateur**

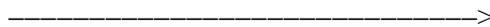
Informations de description de flux IP  
Type de service (facultatif)

**Informations de connexion**

ID de connexion  
Paramètre de QS  
Informations d'acheminement fondé sur la politique choisies dans le domaine local et le domaine sécant (pour le cas MPLS)  
Informations d'adresse de l'interface interdomaines (pour le cas non-MPLS)

**Traitement à réception:** la BCFE intermédiaire détermine le prochain saut jusqu'à la BCFE de destination. Elle envoie alors le flux d'informations 9.

9 Demande d'établissement IP. prête BCFE intermédiaire à BCFE de destination (seulement dans le cas de phase 2)



**Informations d'utilisateur**

Informations de description de flux IP  
Type de service (facultatif)

**Informations de connexion**

ID de connexion  
Paramètre de QS  
Informations d'acheminement fondé sur la politique choisies dans le domaine local et le domaine sécant (pour le cas MPLS)  
Informations d'adresse de l'interface interdomaines (pour le cas non-MPLS)

**Traitement à réception:** la BCFE de destination contrôle la SFE de destination pour le flux allant de la SFE de destination à la SFE de source. En ayant une partie de l'information complète de ressource de chemin, la BCFE de destination forme une partie d'informations de configuration de QS de flux pour la livrer à la SFE de destination. Elle envoie ensuite le flux d'informations 10.

10 Demande d'établissement IP. prête BCFE de destination à SFE de destination



**Informations d'utilisateur**

Informations de description de flux IP  
Type de service (facultatif)

**Informations de connexion**

ID de connexion  
Paramètre de QS accepté  
Informations choisies sur le chemin entier et informations complètes d'acheminement fondé sur la politique qui ont été allouées (pour le cas MPLS).

**Traitement à réception:** la SFE de destination installe les informations de configuration pour contrôler le transfert de flux de données. Elle envoie ensuite le flux d'informations 11.

11 Demande d'établissement IP. engagement SFE de destination à BCFE de destination



**Informations d'utilisateur**

(aucune)

**Informations de connexion**

ID de connexion  
Résultats d'exécution

**Traitement à réception:** la BCFE de destination répond à la BCFE intermédiaire. Elle envoie ensuite le flux d'informations 12.

12 Demande d'établissement IP. engagement BCFE de destination à BCFE intermédiaire



Informations d'utilisateur	Informations de connexion
Informations de description de flux IP	ID de connexion
Type de service (facultatif)	Paramètre de QS accepté
	Informations d'acheminement fondé sur la politique choisies dans le domaine local et le domaine sécant (pour le cas MPLS)
	Informations d'adresse de l'interface interdomaines (pour le cas non-MPLS)

**Traitement à réception:** la BCFE intermédiaire répond à la BCFE de source. Elle envoie ensuite le flux d'informations 13.

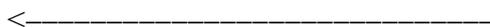
13 Demande d'établissement IP. engagement BCFE intermédiaire à BCFE de source



Informations d'utilisateur	Informations de connexion
Informations de description de flux IP	ID de connexion
Type de service (facultatif)	Paramètre de QS accepté
	Informations d'acheminement fondé sur la politique choisies dans le domaine local et le domaine sécant (pour le cas MPLS)
	Informations d'adresse de l'interface interdomaines (pour le cas non-MPLS)

**Traitement à réception:** après réception du flux d'informations 13, qui est la réponse pour les "flux de messages vers l'amont", ainsi que du flux d'informations 15, qui est la réponse aux "flux de messages vers l'aval", la BCFE de source et initiatrice envoie le flux d'informations 16.

14 Demande d'établissement IP. engagement BCFE de source à SFE de source



Informations d'utilisateur	Informations de connexion
Informations de description de flux IP	ID de connexion
Type de service (facultatif)	Paramètre de QS accepté
	Informations choisies du chemin entier et informations complètes d'acheminement fondé sur la politique qui ont été allouées (pour le cas MPLS).

**Traitement à réception:** la SFE de source installe les informations de configuration pour contrôler le transfert de flux de données. Elle envoie alors le flux d'informations 15.

15 Demande d'établissement IP. engagement SFE de source à BCFE de source



Informations d'utilisateur	Informations de connexion
(aucune)	ID de connexion
	Résultats d'exécution

**Traitement à réception:** après réception du flux d'informations 13, qui est la réponse aux "flux de messages aval", ainsi que du flux d'informations 15, qui est la réponse aux "flux de messages amont", et signifie que les ressources ont été allouées dans les deux directions, la BCFE de source et initiatrice envoie le flux d'informations 16.

16 Demande d'établissement IP. engagement BCFE de source à SeCFE/SvCFE



**Informations d'utilisateur**

**Informations de connexion**

Informations de description de flux IP

ID de connexion

Paramètres de QS acceptés

**Traitement à réception:** la SeCFE/SvCFE informe des résultats de la traversée l'entité qui effectue la signalisation de contrôle de session entre le terminal de qualité de service de source et le terminal de qualité de service collecteur.

NOTE 2 – En ce qui concerne l'interfonctionnement entre les flux de contrôle des ressources appliqués à l'interface de contrôle de connexion et les flux de contrôle de session appliqués parmi le terminal de QS de source, l'entité SeCFE/SvCFE, et le terminal de QS collecteur, il dépend des exigences de procédure pour la signalisation de service, par exemple de la négociation des exigences de QS entre le terminal de QS de source/collecteur et l'entité SeCFE/SvCFE.

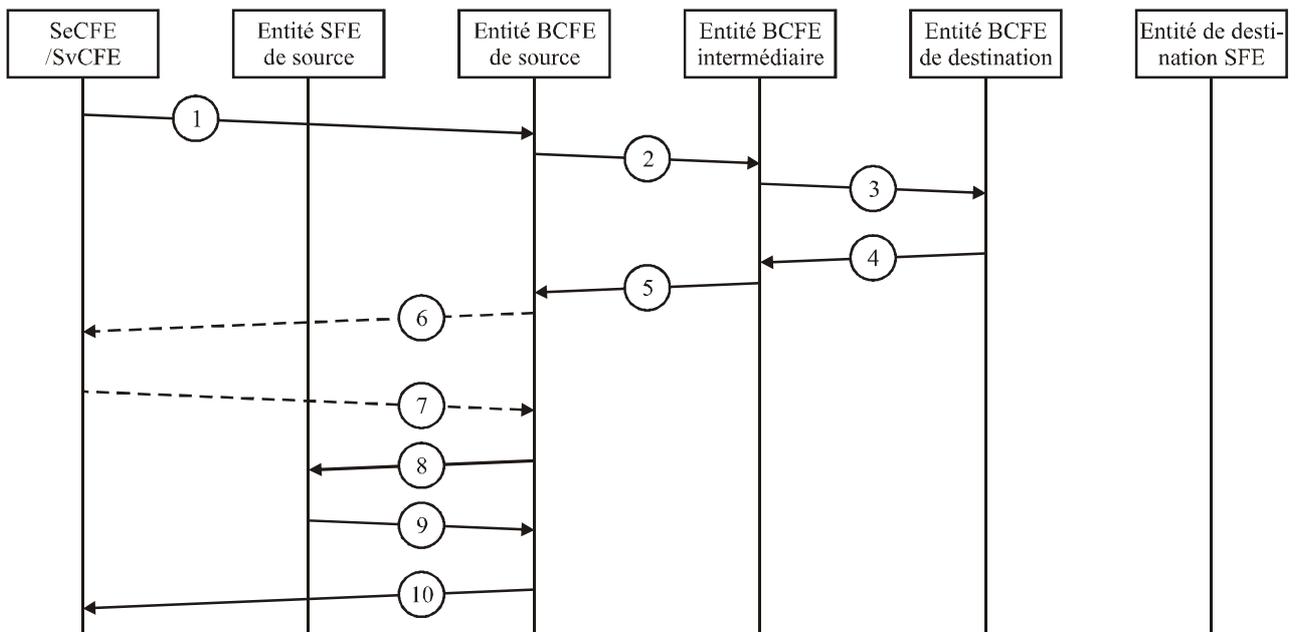
**I.2.3.2 Flux d'informations de ressources alloués séparément vers l'amont et vers l'aval**

La Figure I.6 montre l'allocation séparée des flux d'informations de ressources vers l'amont et vers l'aval. Pour les flux d'informations vers l'amont, si les entités SeCFE/SvCFE de la partie appelante et appelée prennent toutes deux part à la procédure, on peut utiliser la seconde figure; si seule une des deux entités SeCFE/SvCFE prend part à la procédure, on peut utiliser la troisième figure.

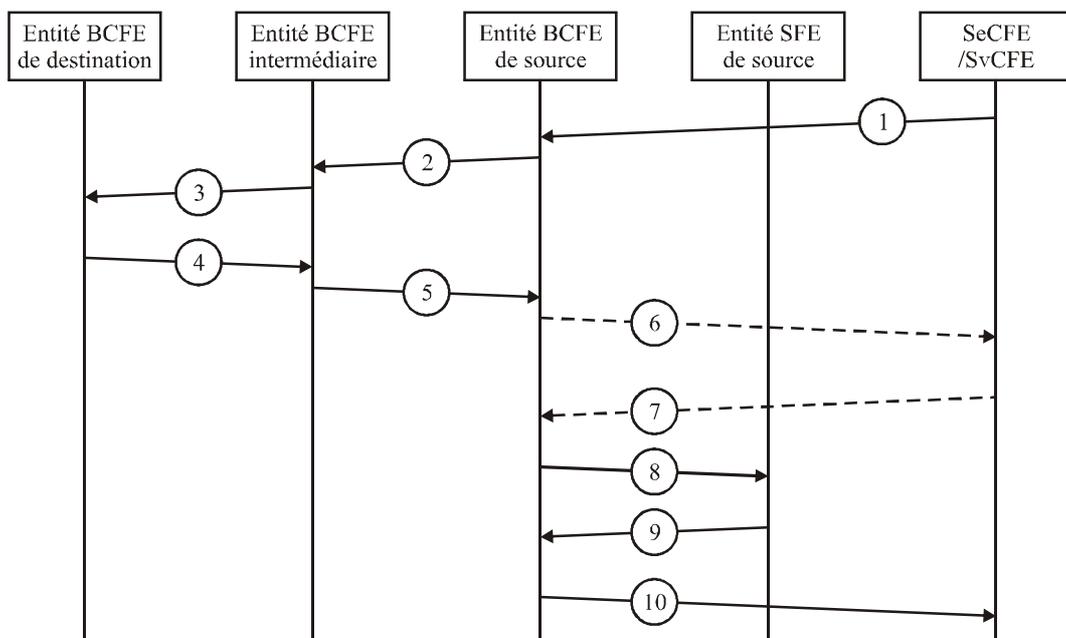
Dans le cas où une seule des entités SeCFE/SvCFE de l'appelant et de l'appelé prend part à la procédure, celle-ci est effectuée avec deux flux d'informations parallèles unidirectionnels décrits au § I.2.2, excepté pour les points suivants:

- le flux d'informations 1 appartient aux deux cas. Le flux d'informations 10 est aussi identique. Dans le cas de phase 2, les flux d'informations 6 et 7 sont aussi communs à chaque diagramme;
- l'entité BCFE recevant le flux d'informations 1 partage la séquence de signalisation en deux séquences de directions opposées. Dans le cas de phase 2, ce partage est aussi effectué après réception du flux d'informations 7;
- la BCFE recevant le flux d'informations 1 attend aussi la réponse de chaque séquence (flux d'informations 9 et S8), et consolide ensuite ces deux séquences de signalisation en une seule séquence. Dans le cas de phase 2, cette consolidation est aussi effectuée avant d'envoyer le flux d'informations 6;
- pour effectuer le contrôle des ressources dans la direction où l'entité BCFE initiatrice n'est pas la BCFE de source, les flux de recherche de BCFE de source (décrits au § I.2.1) sont appliqués comme décrit avec les flux d'informations (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8).

NOTE – Les flux dessinés avec des pointillés dans la Figure I.6 ne sont utilisés que pour le cas de phase 2.

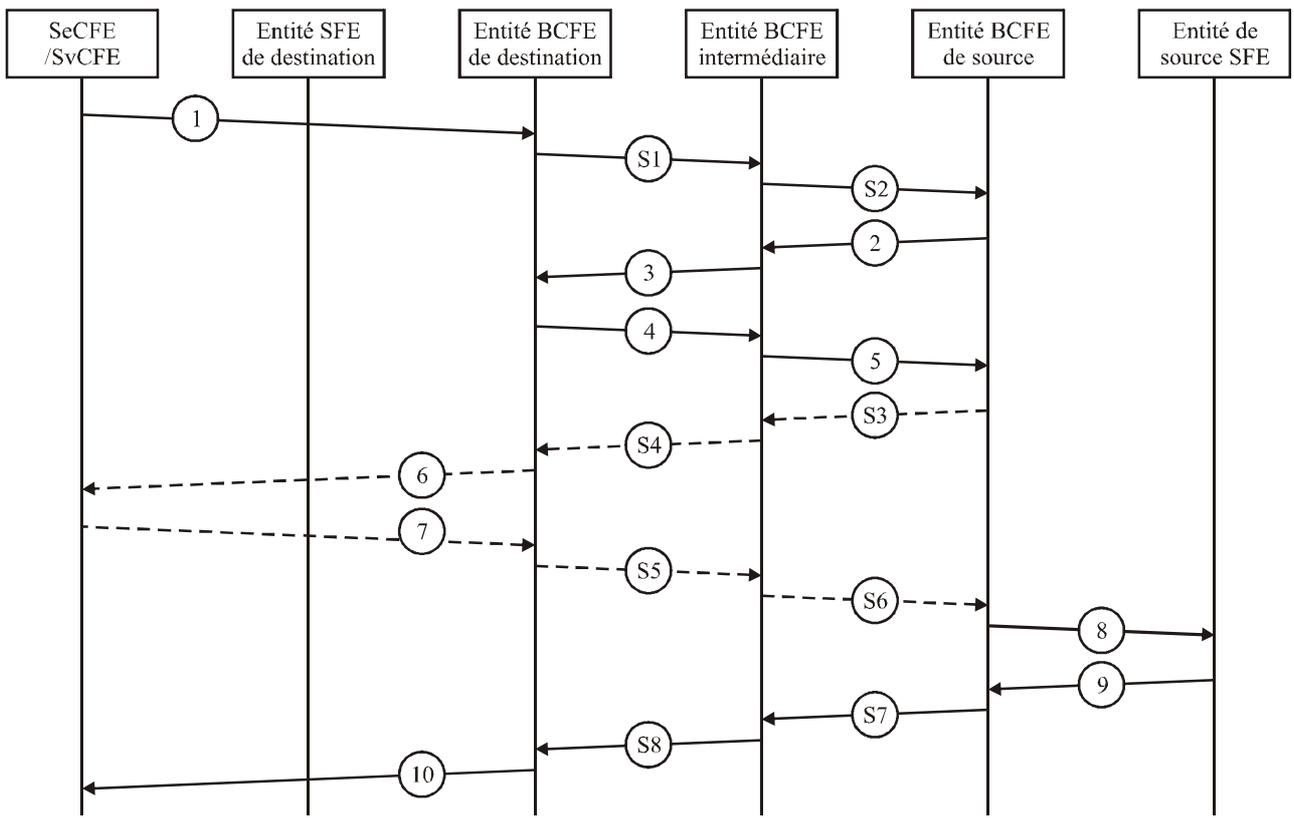


Q.SUP51\_FI.5a



Q.SUP51\_FI.5b

**Figure I.6 – Flux d'informations de ressources allouées séparément vers l'amont et vers l'aval (début)**



Q.SUP51\_FI.6

**Figure I.6 – Flux d'informations de ressources allouées séparément vers l'amont et vers l'aval (*fin*)**

## Appendice II

### Exemple de modèle fonctionnel d'exigences de signalisation de QS sur IP

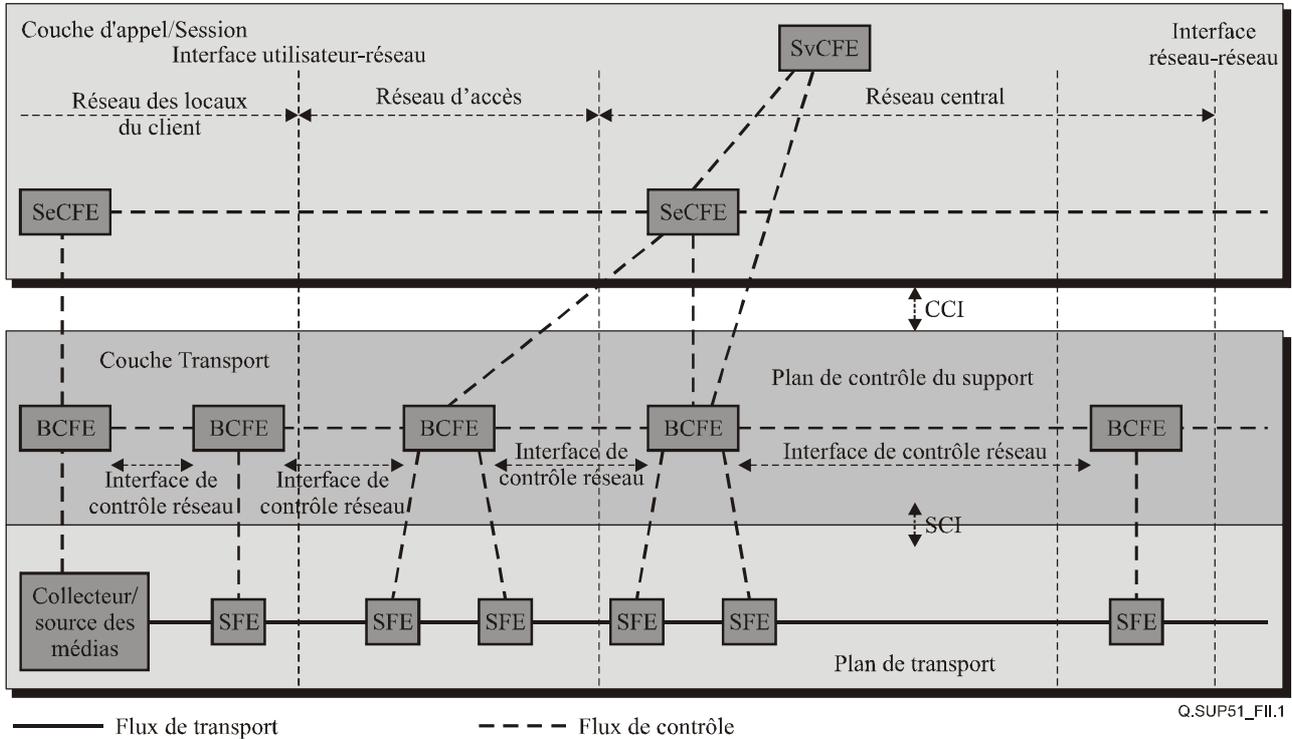
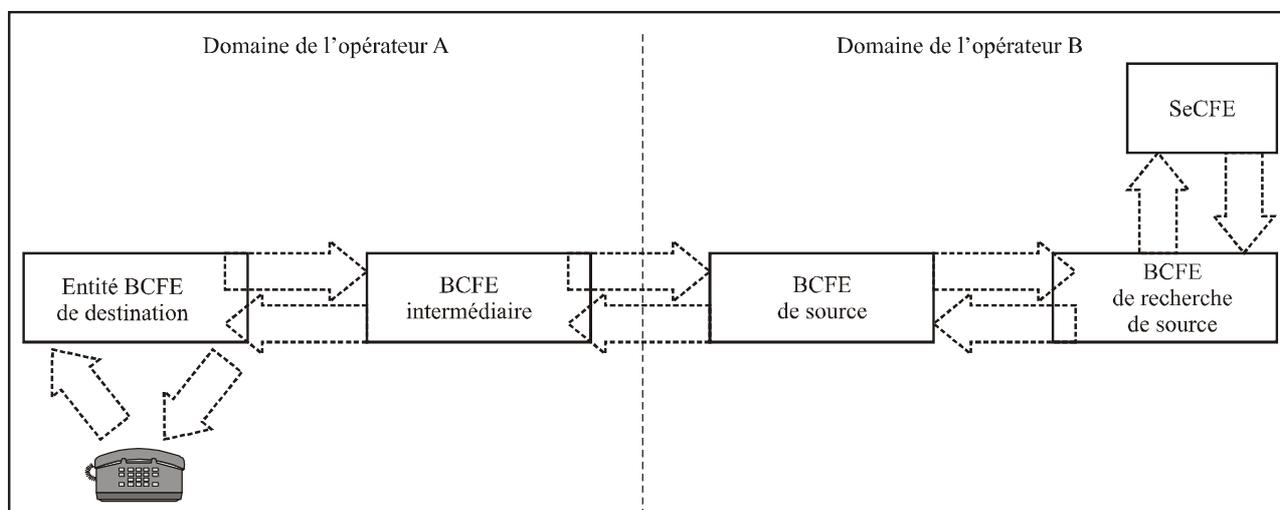


Figure II.1 – Modèle fonctionnel des exigences de signalisation de QS sur IP

## Appendice III

### Scénario multiopérateurs



Q.SUP51\_FIII.1

**Figure III.1 – Scénario multiopérateurs**

Dans la Figure III.1, l'opérateur A est responsable de la section terminale du flux IP. Seules les demandes d'établissement du support de QS sont indiquées. L'opérateur B offre le service réseau au niveau contrôle d'appel/Session et génère les demandes de qualité de service.

L'opérateur A est responsable de:

- la prise en considération des demandes de QS générées par l'opérateur B;
- l'information de l'opérateur B des paramètres de QS disponibles pour l'appel/Session;
- la mise en application des paramètres de QS acceptés au sein du domaine réseau qu'il gère.

L'opérateur B est responsable de:

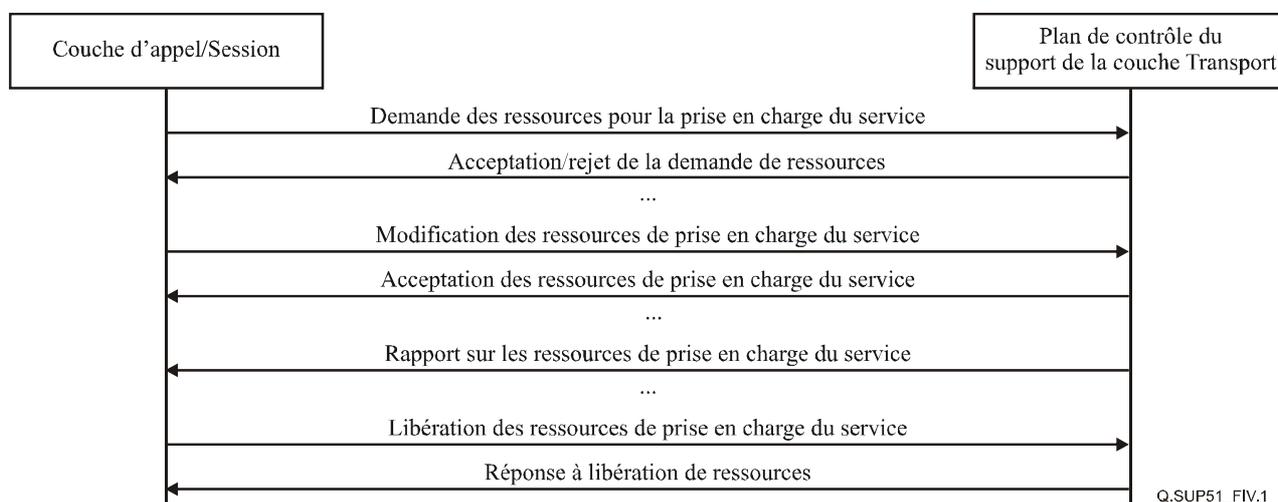
- générer la demande de QS appropriée en accord avec le service offert à l'utilisateur final;
- mettre en application les paramètres de QS acceptés au sein du domaine réseau qu'il gère.

Dans ce scénario, l'efficacité de bout en bout dépend de la coopération des opérateurs A et B qui devraient établir des accords formels pour offrir le service. On suppose donc une relation de confiance entre les entités BCFE appartenant aux différents opérateurs. Pour mener à bonne fin cette prescription, des dispositifs de sécurité non décrits dans le présent Supplément (par exemple authentification mutuelle), peuvent être nécessaires.

## Appendice IV

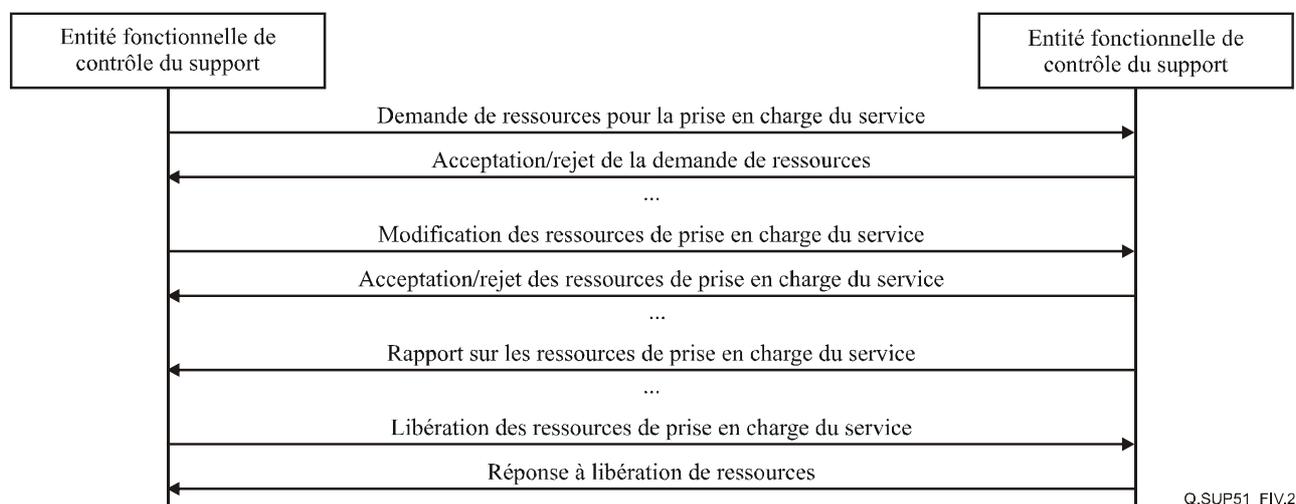
### Processus normal de signalisation de la qualité de service aux interfaces

La Figure IV.1 montre le processus normal de signalisation de la qualité de service à l'interface de contrôle de connexion:



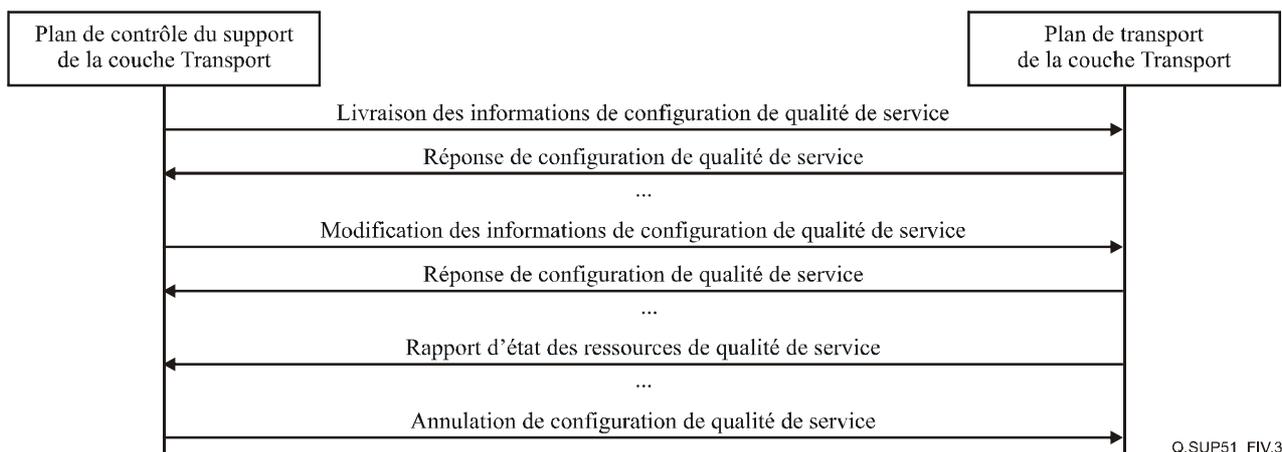
**Figure IV.1 – Processus de signalisation de la QS à l'interface CC**

La Figure IV.2 montre un processus normal de signalisation de QS du plan de contrôle du support à l'interface de contrôle du réseau (NC).



**Figure IV.2 – Processus de signalisation de la QS du plan de contrôle du support à l'interface NC**

La Figure IV.3 montre un processus normal de signalisation de la qualité de service à l'interface de commande de commutation (SC):



**Figure IV.3 – Processus de signalisation de la QS à l'interface SC**

## Appendice V

### Exemples à l'appui des prescriptions de signalisation de QS fondées sur les classes de qualité de service réseau de la Rec. UIT-T Y.1541, et informations supplémentaires sur la fiabilité/priorité

#### V.1 Signalisation utilisateur-réseau pour la prise en charge de la classe de qualité de service réseau

Un exemple de réponse de réseau 3 (§ 7.1.6) (Acceptation de classe de qualité de service et indication de niveau de paramètre) est le cas où le fournisseur de réseau s'engage sur la classe demandée et indique la qualité obtenue pour le délai et la variation de délai à l'appui des objectifs de classe 0. Les valeurs indiquées sont simplement des estimations de performance, et le seul engagement contractuel est la classe de qualité de service. Dans les tableaux ci-après, l'acceptation de la classe de qualité de service indique un engagement sur ses objectifs.

**Tableau V.1 – Exemple d'acceptation de classe de qualité de service avec indications du paramètre spécifié**

Nom du champ	Valeur	Champ obligatoire?
Classe de qualité de service demandée	Classe 0	Oui
Réponse de classe de qualité de service	Accepté	Oui
Délai moyen de transfert (IPTD)	80 ms	Non
Variation du délai minimal à 99,9% (IPDV)	20 ms	Non
Perte (IPLR)		Non
Paquets erronés (IPER)		Non

Un exemple de réponse réseau 4 (§ 7.1.6) (Rejet de classe de qualité de service et engagement de classe de remplacement avec indications) est le cas où le fournisseur de réseau rejette la classe demandée et offre une autre classe avec l'indication d'un paramètre spécifié pour le délai.

**Tableau V.2 – Exemple de rejet de classe de qualité de service avec offre de remplacement et indications**

Nom du champ	Valeur	Champ obligatoire?
Classe de qualité de service demandée	Classe 0	Oui
Réponse de classe de qualité de service	Rejet	Oui
Classe de qualité de service offerte	Classe 1	Non
Délai moyen de transfert (IPTD)	180 ms	Non
Variation du délai minimal à 99,9% (IPDV)		Non
Perte (IPLR)		Non
Paquets erronés (IPER)		Non

## V.2 Signalisation de réseau à réseau

La signalisation doit communiquer la consommation des objectifs de qualité de service réseau (de l'interface UNI de source à l'interface UNI de destination). Les champs utilisés dans la signalisation peuvent prendre plusieurs formes.

**Tableau V.3 – Exemple d'accumulation et de signalisation des performances en cours**

	Demandée	En cours de réalisation
Classe de qualité de service	Classe 0	Classe 0
Délai moyen de transfert (IPTD)	100 ms	20 ms
Variation du délai minimal à 99,9% (IPDV)	50 ms	10 ms
Perte (IPLR)	$10^{-3}$	$<10^{-3}$
Paquets erronés (IPER)	$10^{-4}$	$<10^{-4}$
Etat des indications de paramètre		Autorisé

Noter que les valeurs des paramètres demandés sont pleinement spécifiées par la classe de qualité de service, mais sont incluses dans ce tableau pour une simple comparaison. Seules les valeurs réalisées et le numéro de classe demandée/réalisée exigent des champs de signalisation.

Le réseau qui reçoit ce message détermine ses performances depuis le nœud d'entrée jusqu'à la destination, ou jusqu'au nœud de sortie le plus vraisemblable vers le meilleur prochain réseau. Le réseau ajouterait sa contribution aux champs en cours de réalisation (conformément à un ensemble spécifié de règles de sommation pour chaque paramètre), et enverrait ces champs sur le prochain réseau ou bien les retournerait à l'utilisateur qui les a demandés. Les réseaux participants peuvent indiquer leur volonté de donner des valeurs spécifiques de paramètres (une seule préférence négative supplante les autres). Dans le cas où la classe de qualité de service demandée n'est pas atteinte, la réponse peut contenir le dépassement de performances par rapport à l'engagement dans la classe offerte, en utilisant les valeurs en cours de réalisation.

La capacité de chaque réseau à entrer et communiquer sa contribution à la réalisation du niveau de performances réalisé est une option du réseau, dont un exemple est donné dans le Tableau V.4:

**Tableau V.4 – Exemple d'accumulation et signalisation des performances en cours**

	<b>Demandée</b>	<b>Réseau 1</b>	<b>Réseau 2</b>	<b>En cours de réalisation</b>
Classe de qualité de service	Classe 0	Classe 0	Classe 0	Classe 0
Délai moyen de transfert (IPTD)	100 ms	20 ms	10 ms	30 ms
Variation du délai minimal à 99,9% (IPDV)	50 ms	10 ms	10 ms	15 ms
Perte (IPLR)	$10^{-3}$	$<10^{-3}$	$<10^{-3}$	$<10^{-3}$
Paquets erronés (IPER)	$10^{-4}$	$<10^{-4}$	$<10^{-4}$	$<10^{-4}$
Etat des indications de paramètre		Autorisé	Autorisé	Autorisé

Un tableau complet des performances cumulées permettrait des actions correctives des réseaux si les engagements de la classe demandée n'était pas tenus.

Les règles de sommation pour le délai de transfert sont simples. Les valeurs moyennes de chaque réseau sont ajoutées à la valeur réalisée en cours. Des études plus approfondies sont nécessaires pour déterminer les règles de sommation pour la variation de délai et les autres paramètres.

### **V.3 Développement futur des classes pour prendre en charge les attributs fiabilité et priorité**

Les attributs fiabilité/priorité sont les mêmes pour les exigences de signalisation utilisateur-réseau et réseau-réseau. Des normes informelles existent par rapport aux aspects qualitatifs (par exemple, nombre de classes de priorité) ou quantitatifs (par exemple, délai de restauration) de la fiabilité. A cet égard, les hypothèses suivantes sont avancées pour déterminer les attributs de fiabilité:

- pour un service, la fiabilité peut être exprimée comme la priorité avec laquelle chaque service demande un type particulier de fonction réseau (par exemple, priorité de contrôle d'admission de connexion). Et donc, la fiabilité peut être demandée sous la forme d'une classe de priorité pour cette fonction réseau spécifique;
- du point de vue de la signalisation, il y aura un nombre limité de classes de priorité pour toutes les fonctions de réseau afin de garantir la mesurabilité (par exemple, 4 classes).

Deux types d'attributs de classe de priorité sont définies:

- classe de priorité de contrôle d'admission de connexion: l'urgence avec laquelle une connexion de service est désirée (par exemple, haute, normale, au mieux);
- classe de priorité de restauration: l'urgence avec laquelle un service requiert une bonne restauration après une défaillance (par exemple, haute, normale, au mieux).

## Appendice VI

### Scénarios d'interopérabilité à couplage de chemin et à découplage de chemin et scénarios avec/sans la participation d'entité SeCFE/SvCFE

[Note de l'éditeur:

La description de scénarios mixtes ne soulève pas de nouvelles exigences, mais décrit à titre de "bonne pratique" comment combiner les deux modes et

La description de scénarios avec/sans la participation d'entité SeCFE/SvCFE ne fait que donner un exemple de la façon dont la signalisation peut être utilisée. Comme ce document de prescriptions doit rester neutre quant au protocole, aucune mention des protocoles n'est faite dans la partie principale.]

#### VI.1 Scénarios d'interopérabilité de couplage de chemin et découplage de chemin

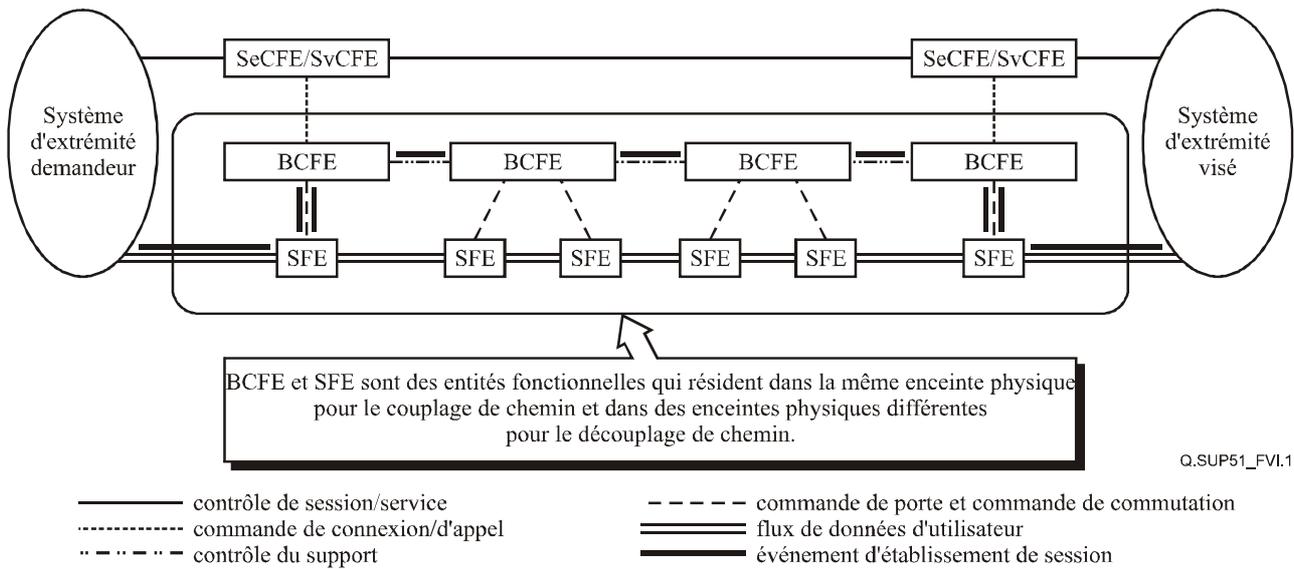
Les scénarios d'interopérabilité de couplage de chemin et découplage de chemin sont indiqués au Tableau VI.1.

Tableau VI.1 – Scénarios d'interfonctionnement/interopérabilité

Scénario d'interfonctionnement	UNI	NNI	NNI	UNI
1	Couplage de chemin	Couplage de chemin	Couplage de chemin	Découplage de chemin
2	Couplage de chemin	Découplage de chemin	Découplage de chemin	Couplage de chemin
3	Couplage de chemin	Découplage de chemin	Découplage de chemin	Découplage de chemin
4	Découplage de chemin	Couplage de chemin	Couplage de chemin	Couplage de chemin
5	Découplage de chemin	Couplage de chemin	Couplage de chemin	Découplage de chemin
6	Découplage de chemin	Découplage de chemin	Découplage de chemin	Couplage de chemin
7	Couplage de chemin	Couplage de chemin	Découplage de chemin	Découplage de chemin
8	Découplage de chemin	Couplage de chemin	Découplage de chemin	Couplage de chemin

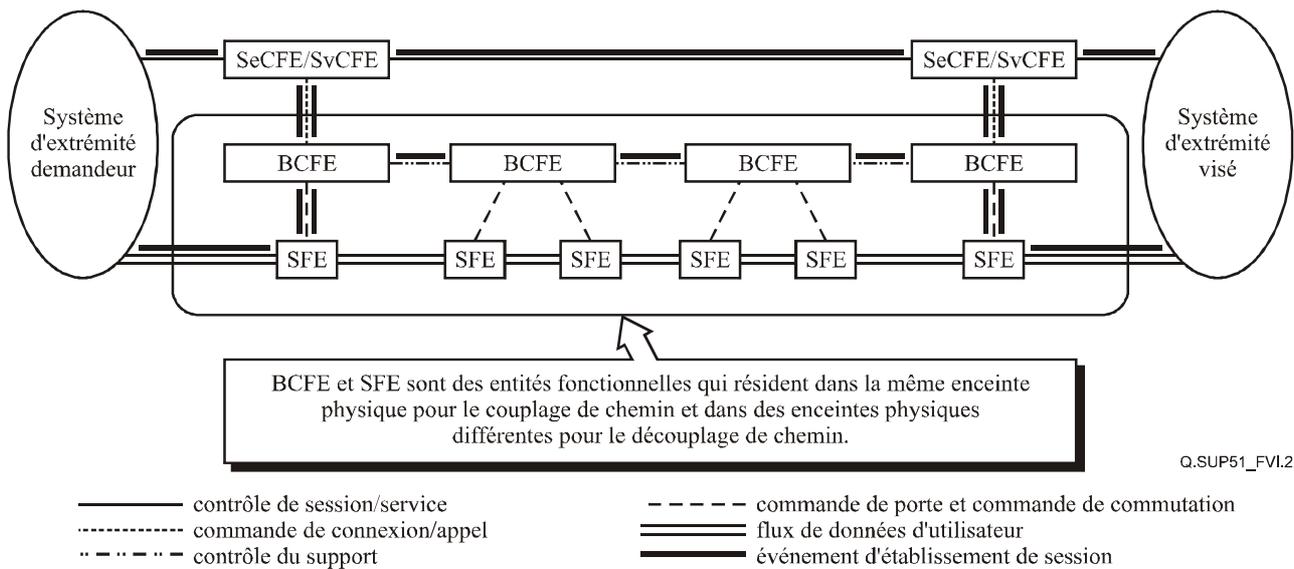
#### VI.2 Scénarios avec/sans la participation d'entité SeCFE/SvCFE

La Figure VI.1 illustre le scénario sans la participation d'entité SeCFE/SvCFE (par exemple, navigation sur la Toile Internet, http, messagerie électronique, etc.).



**Figure VI.1 – Scénarios sans la participation d'entité SeCFE/SvCFE**

La Figure VI.2 illustre le scénario avec la participation d'entité SeCFE/SvCFE.



**Figure VI.2 – Scénarios avec la participation d'entité SeCFE/SvCFE**





## SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
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	Gestion des télécommunications y compris le RGT et maintenance des réseaux
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
<b>Série Q</b>	<b>Commutation et signalisation</b>
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, communication entre systèmes ouverts et sécurité
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