



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.1000

(11/2001)

SÉRIE G: SYSTÈMES ET SUPPORTS DE
TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX
NUMÉRIQUES

Qualité de service et de transmission

**Qualité de service des communications: cadre
et définitions**

Recommandation UIT-T G.1000

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE G
SYSTÈMES ET SUPPORTS DE TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX NUMÉRIQUES

CONNEXIONS ET CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX	G.100–G.199
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES COMMUNES À TOUS LES SYSTÈMES ANALOGIQUES À COURANTS PORTEURS	G.200–G.299
CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX À COURANTS PORTEURS SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.300–G.399
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX HERTZIENS OU À SATELLITES ET INTERCONNEXION AVEC LES SYSTÈMES SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.400–G.449
COORDINATION DE LA RADIOTÉLÉPHONIE ET DE LA TÉLÉPHONIE SUR LIGNES EQUIPEMENTS DE TEST	G.450–G.499 G.500–G.599
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.600–G.699 G.700–G.799
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.800–G.899
SECTIONS NUMÉRIQUES ET SYSTÈMES DE LIGNES NUMÉRIQUES	G.900–G.999
QUALITÉ DE SERVICE ET DE TRANSMISSION	G.1000–G.1999
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.6000–G.6999 G.7000–G.7999

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

Recommandation UIT-T G.1000

Qualité de service des communications: cadre et définitions

Résumé

La présente Recommandation propose un cadre et des définitions de la qualité de service des communications dans le but d'uniformiser la manière d'aborder la qualité de service dans l'ensemble de l'UIT-T et d'éliminer la confusion résultant de la différence des contextes et de l'incohérence des définitions. Dans tout le secteur des communications, et notamment en ce qui concerne le protocole Internet tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'UIT, une plus grande cohérence du cadre et des définitions de la qualité de service s'impose.

Dans la présente Recommandation, on a opté pour une approche pragmatique descendante qui va de la définition générale de la qualité (ISO 8402) à une répartition fonctionnelle de toutes les composantes de la qualité de service (matrice de définition de la QS de la norme ETSI ETR 003) en passant par une définition de la qualité de service QS (Rec. UIT-T E.800) et par la performance du réseau (Rec. UIT-T I.350 et Y.1540). On y trouvera aussi l'exposition de quatre points de vue de la QS qui rendent les définitions et le cadre clairs pour tous, qu'ils soient usagers, fournisseurs de matériel, opérateurs de réseau, fournisseurs de services, etc.

On estime que cette démarche globale est particulièrement utile car elle favorise une adaptation systématique et uniforme entre l'approche descendante des définitions du cadre de la QS et l'approche ascendante des mesures opérationnelles effectuées sur les éléments de réseau. L'intérêt de cette démarche est non seulement qu'elle permet d'identifier les problèmes liés à la QS, mais aussi qu'elle simplifie la quantification des problèmes selon divers points de vue, ceux du client (par exemple, sondages et essais subjectifs) et ceux du fournisseur de services (mesures du réseau). Cela contribue à garantir que si l'on résout un problème dans un domaine (celui du fournisseur, par exemple) on le résout aussi dans un autre domaine (celui du client, par exemple).

Source

La Recommandation G.1000 de l'UIT-T, élaborée par la Commission d'études 12 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvée le 29 novembre 2001 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

NOTE

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

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2002

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	Page	
1	Domaine d'application	1
2	Références normatives	1
3	Définitions	1
4	Abréviations et acronymes.....	2
5	Qualité de service des communications: cadre et méthode	2
5.1	Elaboration de définitions de la <i>qualité</i> et de la <i>qualité de service</i>	2
5.2	Cadre de la qualité dans les services de communication.....	3
5.3	Matrice pour l'établissement des critères de QS des communications	3
5.4	Relation entre la QS et la performance du réseau.....	4
5.5	La QS sous quatre angles différents	5
5.5.1	Besoins de QS du client.....	5
5.5.2	QS offerte par le fournisseur de services.....	6
5.5.3	QS obtenue ou fournie par le fournisseur de services	6
5.5.4	QS perçue par le client.....	6
5.6	Relation entre les quatre points de vue de la QS	6
5.7	Le défi de la QS liée au protocole IP	7
6	Conclusion	7
	Appendice I – Bibliographie	8

Recommandation UIT-T G.1000

Qualité de service des communications: cadre et définitions

1 Domaine d'application

La présente Recommandation répond à la nécessité d'aborder la QS d'une manière cohérente, afin d'établir une démarche clairement définie et pertinente (pour le client, par exemple facilement), utilisable pour la planification et l'installation de réseaux et pour le contrôle de la qualité de service. Une plus grande cohérence en ce qui concerne la QS s'impose dans tout le secteur des communications et en particulier dans les domaines liés à l'Internet.

S'il est vrai que dans le secteur des communications, l'homogénéité et l'uniformité d'approche de la QS appliquée aux réseaux et services IP doivent d'urgence être améliorés, le cadre de la QS et la méthode présentés ici peuvent être appliqués à l'ensemble des services de communication (mobiles, hertziens, multimédias, etc.).

2 Références normatives

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

NOTE – La référence à un document dans la présente Recommandation ne lui confère pas, en tant que document autonome, le statut de Recommandation.

- ETSI ETR 003 ed.2 (1994), *Network Aspects (NA); General Aspects of Quality of Service (QoS) and Network Performance (NP)*.
- ISO 8402:1994, *Management de la qualité et assurance de la qualité – Vocabulaire*.
- ISO 9000:2000, *Systèmes de management de la qualité – Principes essentiels et vocabulaire*.
- Recommandation UIT-T E.800 (1994), *Termes et définitions relatifs à la qualité de service et à la qualité de fonctionnement du réseau, y compris la sûreté de fonctionnement*.
- Recommandation UIT-T G.1010 (2001), *Classes de qualité des services multimédias pour l'utilisateur final*.
- Recommandation UIT-T I.350 (1993), *Aspects généraux relatifs à la qualité de service et à la performance des réseaux numériques, y compris les RNIS*.
- Recommandation UIT-T Y.1540 (1999), *Service de communication de données par protocole Internet – Paramètres de performances en matière de transfert de paquets IP et de disponibilité*.

3 Définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

3.1 qualité: ensemble des caractéristiques d'un produit ou d'un service qui confèrent à celui-ci la possibilité de satisfaire aux exigences énoncées (ISO 8402).

- 3.2 qualité de service (QS):** effet global produit par la performance d'un service qui détermine le degré de satisfaction de l'*usager* du service (Rec. UIT-T E.800).
- 3.3 prescriptions de QS de l'usager/client:** définition, éventuellement en termes non techniques, du niveau de qualité *requis* par les applications des clients ou des usagers du service.
- 3.4 QS offerte/projetée par le fournisseur:** définition du niveau de qualité *censé* être proposé au client par le fournisseur du service.
- 3.5 QS offerte/atteinte par le fournisseur:** définition du niveau de qualité *effectif* obtenu et fourni au client.
- 3.6 QS perçue par l'usager/client:** définition exprimant le niveau de qualité dont le client *estime* avoir bénéficié.

4 Abréviations et acronymes

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

ETSI	Institut européen des normes de télécommunication (<i>European Telecommunications Standards Institute</i>)
FITCE	Fédération des ingénieurs et experts des télécommunications de la Communauté Européenne
IETF	Groupe de travail d'ingénierie Internet (<i>Internet Engineering Task Force</i>)
IP	protocole Internet (<i>Internet protocol</i>)
ISO	Organisation internationale de normalisation (<i>International Organization for Standardization</i>)
NI	interface réseau (<i>network interface</i>)
NP	performance du réseau (<i>network performance</i>)
QS	Qualité de service
SLA	accord de niveau de service (<i>service level agreement</i>)
UIT-T	Union internationale des télécommunications – Secteur de la normalisation des télécommunications

5 Qualité de service des communications: cadre et méthode

5.1 Elaboration de définitions de la *qualité* et de la *qualité de service*

Le terme *qualité de service* (QS) est largement utilisé aujourd'hui, non seulement dans le monde des télécommunications où il trouve son origine, mais de plus en plus dans le contexte des services large bande, hertziens et multimédias basés IP. Peu à peu, les réseaux et systèmes sont conçus en fonction des performances de bout en bout exigées par les applications de l'*usager*; il reste que le terme QS n'est généralement pas clairement défini, utilisé dans un sens trop vague ou, plus grave, mal utilisé.

Lorsque l'on cherche des définitions pouvant s'appliquer à la qualité et à la QS, on trouve une définition générale de la qualité proprement dite dans l'ISO 8402 et une définition de la QS dans la Rec. UIT-T E.800.

Dans l'ISO 8402, la qualité au sens général est définie comme étant "*l'Ensemble des caractéristiques d'un produit ou d'un service qui confèrent à celui-ci la possibilité de satisfaire aux exigences énoncées*". L'ISO 9000, quant à elle, définit la qualité comme étant "*l'Aptitude d'un ensemble de caractéristiques intrinsèques à satisfaire des exigences*". La définition de l'ISO 8402 semble préférable du point de vue de l'*usager*. En tout état de cause, la QS est clairement un sous-ensemble de la qualité globale.

La Rec. UIT-T E.800 définit la QS comme étant "*l'Effet global produit par la qualité de fonctionnement d'un service qui détermine le degré de satisfaction de l'utilisateur du service*".

La plupart des publications, dont de nombreuses normes, utilisent le terme QS mais ne le définissent pas ou s'orientent vers l'une de ces quelques définitions. Dans beaucoup de normes, de rapports et de spécifications du secteur des communications, la QS n'est pas clairement définie ou se réfère à la définition de la Rec. UIT-T E.800.

5.2 Cadre de la qualité dans les services de communication

Le cadre décrit dans la Rec. UIT-T E.800 souligne certains aspects opérationnels de la fourniture de réseaux et services, mais a le défaut de ne pas être suffisamment orienté application et d'être, à bien des égards, trop vague pour être utilisable. De sorte que si la définition de la QS donnée dans la Rec. UIT-T E.800 est assez largement utilisée, ce n'est pas le cas du cadre proposé dans la même Recommandation.

Même si l'on adopte la définition de la qualité de l'ISO 8402 et la définition de la QS de la Rec. UIT-T E.800, il faut encore trouver moyen de mettre en relation les fonctions touchant l'application d'un service aux divers critères utilisés pour évaluer la qualité avec laquelle ces fonctions sont exécutées. Un cadre de la qualité des services de télécommunication [I.1] a été adopté par la Fédération des ingénieurs et experts des télécommunications de la Communauté européenne (FITCE) avec une évaluation extrêmement approfondie de la manière dont il pourrait être utilisé dans la pratique. La Norme ETR 003 de l'ETSI est une source facilement accessible pour ce même cadre et pour la démarche relative à la QS, qui est développée ci-dessous.

5.3 Matrice pour l'établissement des critères de QS des communications

Les critères de qualité d'un service de télécommunication peuvent être établis à partir de la matrice présentée à la Figure 1. Cette matrice, dont la construction a été mûrement réfléchie, s'est avérée utile pour identifier des critères de QS pour des clients avant le lancement d'un nouveau service (voir le Document ETR 003 de l'ETSI). La commission d'études de la FITCE a estimé que selon le degré de granularité de la QS requise pour un service, on pouvait établir pas moins de 43 critères de QS, et 13 critères importants seulement pour le service téléphonique de base.

		Critere de qualite de service						
		VITESSE 1	PRECISION 2	DISPONIBILITE 3	FIABILITE 4	SECURITE 5	SIMPLICITE 6	SOUPLESSE 7
Fonction de service								
GESTION DE SERVICE	Ventes et préparation des contrats 1							
	Fourniture 2							
	Modification 3							
	Assistance 4							
	Réparation 5							
	Cessation 6							
QUALITE DE CONNEXION	Etablissement de connexion 7							
	Transfert d'information 8							
	Libération de connexion 9							
Facturation 10								
Gestion du réseau/service par le client 11								

Figure 1/G.1000 – Matrice permettant d'identifier des critères de QS des communications

Cette matrice peut être utilisée pour tout service de télécommunication, dans le but d'établir les critères de QS nécessaires. Après l'établissement de ceux-ci, on peut définir des paramètres et établir des objectifs de performance.

5.4 Relation entre la QS et la performance du réseau

La performance du réseau contribue à la QS telle qu'elle est perçue par l'utilisateur/client. Elle peut être établie ou non selon un critère "de bout en bout". Par exemple, les performances au niveau de l'accès sont généralement séparées des performances au niveau du réseau central dans le fonctionnement d'un réseau IP unique, alors que la performance Internet reflète souvent la performance NP combinée de plusieurs réseaux autonomes.

D'autres Recommandations UIT-T, telles que I.350 et Y.1540, ont considérablement approfondi la performance de réseau et la partie NI à NI de la QS globale, tout en distinguant la QS de la performance du réseau. Toutefois, c'est la Rec. UIT-T E.800 qui donne la définition la plus cohérente du point de vue de l'utilisateur même si, comme cela a été dit, son cadre est vague dans certains domaines et qu'il a donc conduit à des interprétations diverses. Donc, s'il est certain que le cadre de la Rec. UIT-T E.800 doit être plus concret et davantage orienté application, la définition de base de la QS est bonne.

5.5 La QS sous quatre angles différents

La matrice de définition de la QS présentée à la Figure 1 contient des critères permettant d'apprécier la qualité des fonctions de communication qu'un service doit assurer. Toutefois, même cette matrice de définition peut être considérée sous des angles différents:

- les besoins de QS du client;
- la QS offerte par le fournisseur de services (QS prévue/visée);
- la QS obtenue ou fournie;
- le niveau de QS constaté dans les enquêtes auprès des clients.

Pour qu'un cadre de QS soit réellement utile et suffisamment pratique pour être utilisé dans l'ensemble du secteur, il doit être significatif sous ces 4 angles, qui sont présentés sur la Figure 2 et définis ensuite. Si la Figure 2 présente la relation "descendante" entre ces points de vue, elle n'indique toutefois pas, par exemple, comment la QS est appliquée concrètement par le fournisseur de services. Cela nécessite de nombreuses méthodes détaillées effectuées dans un mode de fonctionnement "ascendant" qui n'est pas traitée dans la présente Recommandation (ici, on part du principe qu'une seule définition de la QS et un seul cadre suffisent pour tous les points de vue de la Figure 2).

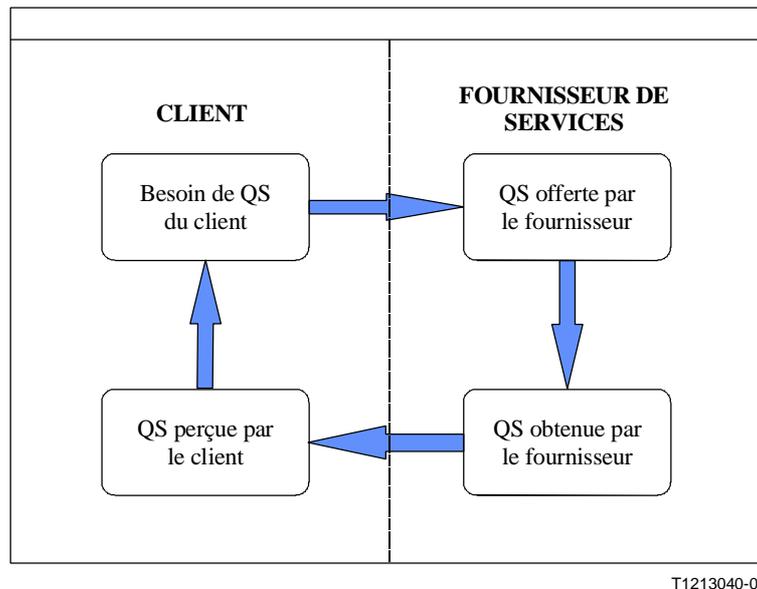


Figure 2/G.1000 – QS sous 4 angles

5.5.1 Besoins de QS du client

Les besoins de QS du client déterminent le niveau de qualité nécessaire pour un service donné, niveau qui peut être exprimé en langage non technique. Le client ne se soucie pas de la manière dont un service donné est fourni ou des aspects de la conception interne du réseau, mais uniquement de la qualité du service de bout en bout qui en résulte. Du point de vue du client, la qualité de service s'exprime au moyen de paramètres qui:

- mettent l'accent sur les effets perçus par l'utilisateur plutôt que sur leur origine dans le réseau;
- ne dépendent pas, dans leur définition, d'hypothèses concernant la conception interne du réseau;
- prennent en compte tous les aspects du service du point de vue du client;

- peuvent être fournis à un client par les fournisseurs de services, parfois dans des conditions contractuelles;
- sont décrits en des termes indépendants du réseau et créent un langage commun compréhensible tant par l'utilisateur que par le fournisseur.

La Rec. UIT-T G.1010, qui traite des besoins de QS des utilisateurs finaux pour toutes leurs applications, est particulièrement intéressante. Elle porte explicitement sur le point de vue des "besoins du client" qui peuvent être utilisés par le fournisseur de services pour planifier le niveau de service du réseau.

5.5.2 QS offerte par le fournisseur de services

La QS offerte par le fournisseur de services correspond au niveau de qualité que le fournisseur de services est censé offrir au client. Le niveau de qualité est exprimé au moyen de valeurs attribuées aux paramètres de QS. Cette forme de QS est surtout utilisée pour la planification et les accords de niveau de service. Chaque service a son propre ensemble de paramètres QS (comme c'est le cas dans les catégories de QS de la Rec. UIT-T Y.1540 pour les offres de services IP). Le fournisseur de services peut exprimer la QS offerte en termes non techniques pour les besoins du client et en termes techniques pour une utilisation professionnelle.

La QS offerte par le fournisseur de services peut être utilisée dans les documents de planification, pour spécifier des systèmes de mesure et peut aussi servir de base à des accords de niveau de service (SLA, *service level agreement*).

Un fournisseur de services peut ainsi indiquer, à l'intention du client que, d'après les prévisions, la disponibilité du service téléphonique de base devrait atteindre 99,95% au cours de l'année avec un maximum de trois interruptions ne dépassant pas 15 minutes chacune.

5.5.3 QS obtenue ou fournie par le fournisseur de services

La QS obtenue par le fournisseur de services correspond au niveau de qualité effectivement atteint et fourni au client. Elle s'exprime au moyen de valeurs affectées à des paramètres, qui devraient être les mêmes que ceux spécifiés pour la QS offerte afin que les deux puissent être comparées en vue de déterminer le niveau réellement atteint et d'évaluer ainsi le niveau de performance. Ces chiffres de performance sont résumés pour des périodes spécifiées, par exemple le mois précédent.

Le fournisseur de services peut annoncer, par exemple, que la disponibilité atteinte pendant le trimestre précédent était de 99,95%, avec cinq interruptions de service dont une de 65 minutes. La QS obtenue ou fournie est utilisée par l'industrie et parfois par les régulateurs, aux fins de publication à l'intention des clients.

5.5.4 QS perçue par le client

La QS perçue par l'utilisateur ou le client correspond au niveau de qualité tel que l'a perçu le client ou l'utilisateur. Elle s'exprime généralement en termes de degré de satisfaction et non en termes techniques. Elle est évaluée au moyen d'enquêtes auprès des clients et à partir des commentaires des clients au sujet des niveaux de service. La QS perçue peut être utilisée par le fournisseur de services pour déterminer la satisfaction du client en ce qui concerne la qualité de service. Un client peut déclarer, par exemple, que l'établissement d'une communication a été difficile un nombre de fois inacceptable, et attribuer la note 2 sur une échelle à cinq points dans laquelle 5 correspond à un service excellent. Le mieux serait qu'il y ait une correspondance biunivoque entre la QS fournie et la QS perçue.

5.6 Relation entre les quatre points de vue de la QS

On peut considérer que les besoins de QS des clients (tels qu'ils figurent dans la Rec. UIT-T G.1010) sont le point de départ logique. Un ensemble de besoins de QS de client, qui peut être traité individuellement en ce qui concerne son acquisition, est un moyen pour le fournisseur de services de

mieux déterminer la QS à offrir ou à prévoir. Le fournisseur de services n'est pas forcément toujours en mesure d'offrir à ses clients le niveau de QS qu'ils veulent. Des considérations telles que le coût de la qualité, les considérations stratégiques de l'entreprise du fournisseur de services, les comparaisons ("meilleur de sa catégorie") et d'autres facteurs influenceront le niveau de qualité offert. Les besoins des clients peuvent également influencer le type de système de surveillance qu'il y a lieu d'instaurer pour déterminer les niveaux de QS atteints et établir des rapports périodiques sur la qualité obtenue. La combinaison des relations constitue la base d'une gestion concrète et efficace de la qualité de service; on pourrait prendre comme mesure de progrès le moment où les quatre points de vue de la QS commencent à converger pour un service donné.

5.7 Le défi de la QS liée au protocole IP

L'emploi de réseaux et services IP suscite beaucoup de questions telles que l'absence de mécanismes éprouvés, robustes et échelonnables:

- pour l'attribution dynamique des ressources (telle que la perte de paquets et le temps de propagation) entre segments du réseau;
- pour s'assurer que les objectifs de performance de réseau de bout en bout sont effectivement atteints;
- pour signaler de manière transparente la QS de bout en bout souhaitée entre interfaces de réseau et homologues;
- pour contrôler la performance des réseaux et services basés IP qui sont conformes aux méthodes utilisées pour la planification des réseaux et des services et révéléteurs du point de vue des clients;
- pour rétablir rapidement et complètement la connectivité des couches IP après des interruptions graves (ou des attaques) de réseaux très chargés.

Pour traiter de telles questions dans les délais, une démarche QS cohérente sera à l'évidence utile.

6 Conclusion

En résumé, la présente Recommandation propose un cheminement pratique "descendant", de la définition générale de la qualité selon l'ISO (ISO 8402) à une définition de la qualité de service QS (Rec. UIT-T E.800), à la performance du réseau (Rec. UIT-T I.350 et Y.1540) et à une répartition fonctionnelle de toutes les composantes de la qualité de service (matrice de définition de la QS de la norme ETSI ETR 003). Elle présente en outre quatre points de vue de la QS qui rendent les définitions et le cadre clairs pour tous: qu'ils soient usagers, fournisseurs de matériel, opérateurs de réseau, fournisseurs de services ou autres.

On estime que cette démarche globale est particulièrement utile, car elle favorise un mappage cohérent et uniforme entre les définitions du cadre de la QS, de nature descendante, et les mesures opérationnelles faites sur des éléments de réseau, de nature ascendante. L'intérêt de cette démarche est non seulement qu'elle permet d'identifier les problèmes liés à la QS, mais aussi qu'elle facilite la quantification des problèmes selon divers points de vue, ceux du client (par exemple les études et les essais subjectifs) et ceux du fournisseur de services (mesures du réseau). Cela contribue à garantir que, si l'on résout un problème dans un domaine (celui du fournisseur, par exemple), on le résout aussi dans un autre domaine (celui du client, par exemple).

APPENDICE I

Bibliographie

- [I.1] RICHTERS (J.S.), DVORAK (C.A.): A Framework for Defining the Quality of Communications Services, *IEEE Communications Magazine*, Volume 26, Issue 10, pages 17-23, Octobre 1988.

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, circuits téléphoniques, télégraphie, télécopie et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication