



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

E.432

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

SERVICE TÉLÉPHONIQUE ET RNIS
QUALITÉ DE SERVICE, GESTION DU RÉSEAU
ET INGÉNIERIE DU TRAFIC

QUALITÉ DE LIAISON

Recommandation E.432



Genève, 1992

AVANT-PROPOS

Le CCITT (Comité consultatif international télégraphique et téléphonique) est l'organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (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 plénière du CCITT, qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études et approuve les Recommandations rédigées par ses Commissions d'études. Entre les Assemblées plénières, l'approbation des Recommandations par les membres du CCITT s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 2 du CCITT (Melbourne, 1988).

La Recommandation E.432, que l'on doit à la Commission d'études II, a été approuvée le 16 juin 1992 selon la procédure définie dans la Résolution n° 2.

NOTE DU CCITT

Dans cette Recommandation, l'expression «Administration» est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une Administration de télécommunications qu'une exploitation privée reconnue de télécommunications.

© UIT 1992

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

QUALITÉ DE LIAISON

1 Introduction

La présente Recommandation propose des paramètres, des mesures et des normes aptes à refléter la perception qu'a l'utilisateur de la qualité de connexion pour tous les services du réseau téléphonique public commuté (RTPC) et du réseau numérique avec intégration des services (RNIS) en développement.

Lorsqu'un nouveau service doit être mis en place, une analyse de marché doit normalement être effectuée pour obtenir des informations sur la qualité de service à assurer pour un tarif donné. Un problème se pose alors, les usagers exprimant leur opinion en des termes non techniques: ils jugent la qualité de liaison, selon une échelle subjective graduée du médiocre à l'excellent. Le même problème se pose avec les services existants.

L'objet de la présente Recommandation est de fournir une directive permettant d'obtenir une liaison de bout en bout de qualité acceptable, qui satisfasse les usagers.

2 Portée

Il est important de bien comprendre qu'on ne peut évaluer la «qualité de liaison» que lorsque l'«utilisateur» dispose déjà d'une liaison établie de bout en bout, autrement dit, lorsqu'il a reçu un signal de réponse. La «qualité de liaison» ne concerne pas le temps d'établissement des communications, etc.

La «qualité de liaison» doit être examinée du point de vue des usagers. Elle dépendra de leur appréciation subjective, de la destination et de l'acheminement choisis, du support de transmission utilisé et de tous les moyens disponibles et utilisables pour l'établissement d'une liaison de bout en bout.

La présente Recommandation examine donc, en premier lieu, l'opinion des usagers puis dégage les paramètres et les objectifs du réseau.

3 Définitions

qualité de liaison

Degré de bonne reproduction d'un signal d'entrée par une liaison dans des conditions données; ce paramètre amalgame divers éléments – qualité de transmission, intégrité du service, permanence du service, caractéristiques de propagation.

qualité de transmission de la liaison

Niveau des reproductions du signal d'entrée d'un système de télécommunication, dans des conditions données, ce système étant actif.

4 Point de vue de l'utilisateur

4.1 Le point de vue de l'utilisateur est un élément clé dans l'évaluation de la qualité de liaison. L'opinion de l'utilisateur est subjective, mais en appliquant des méthodes appropriées un fournisseur de services peut évaluer la satisfaction de l'utilisateur de façon quantitative et reproductible.

En cours de communication, l'utilisateur peut observer une dégradation de l'intelligibilité qui peut être causée par un accroissement de l'affaiblissement, une distorsion inacceptable, un bruit important, etc.

La qualité de la parole dépend des caractéristiques de fonctionnement et des conditions d'utilisation applicables à la liaison complète, du locuteur à l'auditeur. En général, la qualité de la parole est examinée en la subdivisant en qualité d'émission, qualité de transmission et qualité de réception. Parmi ces facteurs, la qualité de la transmission est le principal élément sur lequel l'Administration a prise, les deux autres variant fortement en fonction des facultés des locuteurs, des auditeurs et des conditions d'émission et de réception.

Les bruits impulsifs de faible niveau caractéristiques des systèmes de commutation et la distorsion de propagation de groupe observée sur la ligne de transmission ne perturbent pas sensiblement le service téléphonique. Ces facteurs sont plutôt susceptibles de nuire aux applications non téléphoniques comme la transmission de données ou la télécopie. Il est à noter qu'il existe de nombreux autres facteurs de dégradation qui affectent les applications non téléphoniques.

Dans la plupart des services, le réseau et les terminaux sont les facteurs qui influencent le plus l'opinion de l'utilisateur. La figure 1/E.432 illustre la configuration générale d'un réseau offrant des services internationaux dans la bande vocale.

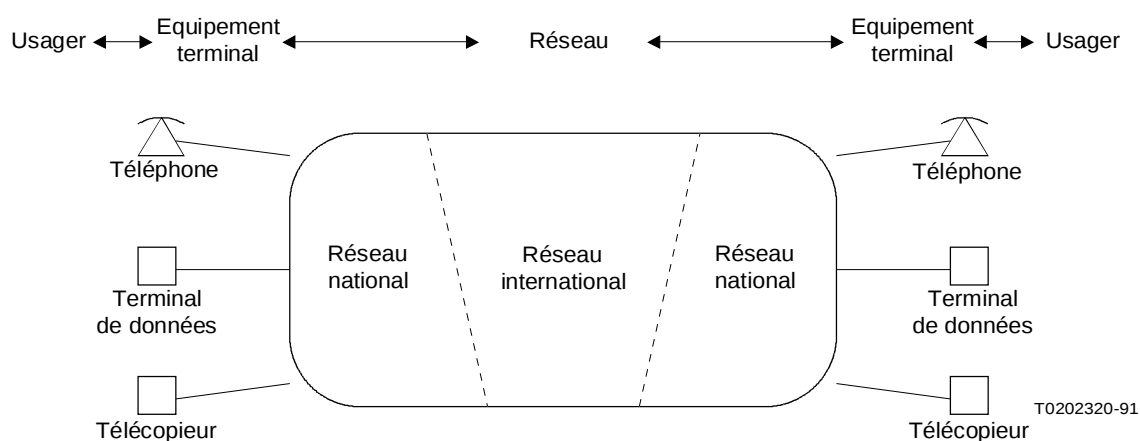


FIGURE 1/E.432
Configuration générale d'un réseau offrant des services
internationaux dans la bande vocale

L'étape suivante consiste à établir une relation entre l'évaluation de la qualité de la liaison selon l'utilisateur et les conditions correspondantes pouvant être étudiées ou contrôlées par le fournisseur de services au niveau du réseau ou du terminal.

5 Facteurs perçus par l'utilisateur et paramètres de transmission correspondant au niveau du réseau et des terminaux

Le tableau 1/E.432 rassemble, pour information, certains *exemples* de relations entre les facteurs de qualité perçus par l'utilisateur et certains éléments techniques au niveau du réseau ou des terminaux. *Cette liste n'est pas exhaustive.*

TABLEAU 1/E.432

**Relation entre les éléments perçus par l'utilisateur, les paramètres «réseau»
et les paramètres «terminal»**

Eléments perçus par l'utilisateur	Paramètres réseau	Paramètres terminal
SIGNAUX VOCAUX		
Volume	Affaiblissement de circuit	Conception du poste téléphonique
Bruit Interruptions	Bruit de circuit, bruit impulsif, diaphonie (inintelligible)	Bruit ambiant
Echo (locuteur et auditeur) et amorçage	Equilibrage du terminal, système de limitation d'écho, retard, affaiblissement, stabilité	Equilibrage du terminal Impédance
Retard	Temps de propagation, traitement numérique	Traitement numérique
Effet local	Impédance	Conception du poste téléphonique
Fidélité	Quantification, distorsion non linéaire, distorsion d'affaiblissement, largeur de bande	Distorsion locale Largeur de bande
Tronçage	Paramètres de détection de parole, mutilation de commutation, interruptions, blocage, évanouissement	–
Diaphonie (intelligible)	Charges électriques sur câbles et porteurs, défaut d'isolement, déséquilibres	–
SIGNAUX NON VOCAUX		
Données perdues ou erronées	Bruit impulsif, dérives de trame, gigue, variations brusques de gain, blancs sonores, distorsion, affaiblissement de circuit, diaphonie, interruptions, salves d'erreurs, écho	Dérives, blancs sonores, distorsion, dégradation due à des algorithmes de compression
Débit	Retard (et dégradations ci-dessus)	–
Temps de réponse	Retard	Retard
Qualité des images de télécopie	Dégradations ci-dessus, désynchronisation	Eléments ci-dessus plus désynchronisation
Retransmission	Bruit, interruption, désynchronisation, distorsion de propagation de groupe, bruit impulsif	Limitateurs d'écho, désynchronisation

6 Méthodes de mesure

Plusieurs méthodes permettent de mesurer la qualité de la liaison:

- 1) observation du service sur trafic réel;
- 2) appels d'essai;
- 3) enquêtes auprès des usagers;
- 4) rapports de dérangement;
- 5) indice de qualité de transmission (TQI) (*transmission quality index*).

Les mesures sur les appels d'essai ou sur le trafic réel peuvent être effectuées manuellement ou automatiquement.

Les méthodes automatiques sont considérées comme objectives: c'est le cas par exemple de l'observation sans intrusion du trafic réel et de la méthode dite de l'enveloppe pour la qualité de parole sur appels d'essai.

L'indice de qualité de transmission, modèle permettant d'évaluer l'appréciation globale par l'utilisateur du niveau de qualité de transmission, est défini dans la Recommandation P.11. Ce modèle exprime l'effet produit par un indice global, qui peut être calculé directement à partir de la mesure objective des paramètres élémentaires de qualité de transmission effectuée sur le réseau.

Les mesures réalisées par des enquêtes auprès des usagers et des rapports de dérangement sont considérées comme subjectives, tout comme les méthodes manuelles d'observation du service et d'appels d'essais.

La méthode suivante convient à l'évaluation des mesures subjectives:

Notes moyennes d'opinion (MOS) (*mean opinion score*): des utilisateurs ou des observateurs constituant un échantillon suffisamment important expriment leur opinion sur la qualité de la liaison en la situant dans l'une des cinq catégories suivantes (de 4 à 0): excellente, bonne, moyenne, médiocre ou mauvaise. La MOS est la moyenne des notes.

Exemple: la figure 2/E.432 montre qu'une MOS de 2,5 correspond à un niveau de satisfaction de 90% sur la courbe «moyen ou au-dessus». Cette note signifie également que 50% des usagers considèrent que la qualité est bonne ou excellente. Si l'on recherche une appréciation «bonne ou excellente» à 75%, la MOS doit être de 3.

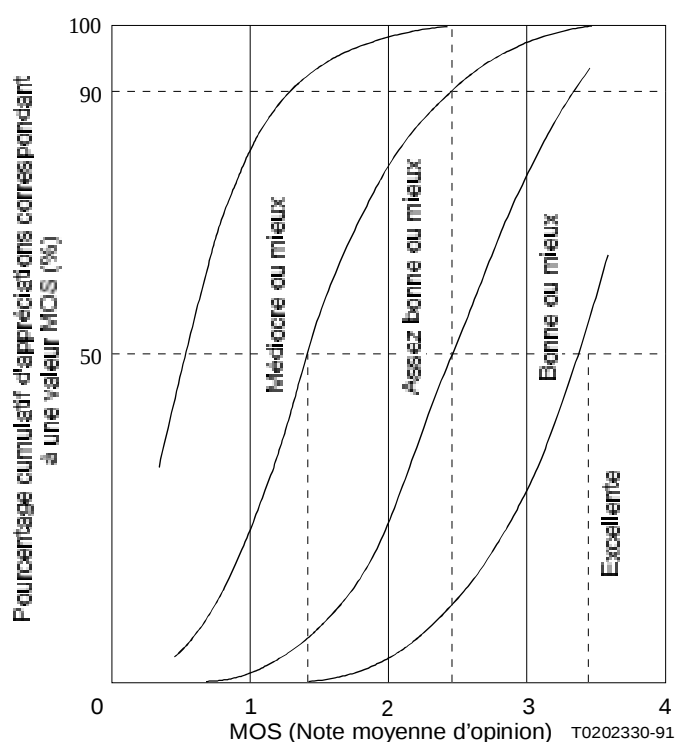


FIGURE 2/E.432
Caractéristiques cumulatives de la MOS

La tendance actuelle est aux mesures automatiques, pour les raisons suivantes:

- diminution des dépenses d'exploitation (réduction des effectifs);
- possibilité d'observation continue;
- possibilité d'opérer sur des échantillons plus larges;
- suppression des erreurs humaines;
- traitement automatique des données plus facile;
- garantie de la confidentialité des conversations;
- possibilités de consigner l'heure d'observation.

En revanche, la procédure manuelle permet parfois de déceler certaines anomalies qu'il serait difficile de repérer par des moyens automatiques, et dont l'appréciation est en grande partie subjective (mutilation de la parole, par exemple).

7 Objectifs et Recommandations du CCITT

Les objectifs constituent un moyen efficace pour gérer la qualité de service. Le recours à des objectifs permettra de déterminer les mesures à prendre pour s'assurer que la qualité de service, mesurée suivant la perception des utilisateurs finals, soit conforme à l'attente de ceux-ci. Les objectifs doivent être revus et corrigés périodiquement à mesure que les réseaux et les techniques évoluent et que les attentes des usagers sur le plan de la qualité de service changent.

Des directives concernant la fixation d'objectifs pour des aspects particuliers de la qualité de service sont données dans diverses Recommandations du CCITT, dont celles énumérées ci-dessous.

On trouvera plusieurs Recommandations sur la qualité de transmission qui traitent à la fois des aspects réseau et des aspects terminal dans les livres de la série P (Tome V) et de la série G (fascicule III.1); on pourra également se reporter au Manuel de téléphonométrie. Les Recommandations P.11 et G.113 sont particulièrement utiles pour ce qui est de la dégradation de la transmission.

A la page XI du fascicule III.1 de la série G, on trouvera l'index des Recommandations sur la qualité de transmission regroupées par type de dégradation (bruit, niveau, retard).

La série Q rassemble les Recommandations concernant les *centraux* (fascicule VI.1).

La série M regroupe les Recommandations concernant les *circuits loués* (fascicule IV.2).

Les Recommandations G.821 et G.921 spécifient les valeurs de *taux d'erreur sur les bits* correspondant aux circuits et sections numériques.

Enfin, le Manuel sur la qualité de service et sur la qualité de fonctionnement du réseau (1992) contient des tables exhaustives de correspondance entre les différentes Recommandations pour les paramètres de qualité de fonctionnement du réseau et ceux de qualité de service.