



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

M.1230

(05/96)

SÉRIE M: MAINTENANCE: SYSTÈMES DE
TRANSMISSION, DE TÉLÉGRAPHIE, DE TÉLÉCOPIE,
CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES ET CIRCUITS LOUÉS
INTERNATIONAUX

Réseau téléphonique public international

**Méthode pour améliorer la gestion
des opérations d'exploitation et de maintenance
du réseau téléphonique international**

Recommandation UIT-T M.1230

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE M

MAINTENANCE: SYSTÈMES DE TRANSMISSION, DE TÉLÉGRAPHIE, DE TÉLÉCOPIE, CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES ET CIRCUITS LOUÉS INTERNATIONAUX

Introduction et principes généraux de maintenance et organisation de la maintenance	M.10-M.299
Systèmes de transmission internationaux	M.300-M.559
Circuits téléphoniques internationaux	M.560-M.759
Systèmes de signalisation à canal sémaphore	M.760-M.799
Systèmes internationaux de télégraphie et de phototélégraphie	M.800-M.899
Liaisons internationales louées par groupes primaires et secondaires	M.900-M.999
Circuits internationaux loués	M.1000-M.1099
Systèmes et services de télécommunications mobiles	M.1100-M.1199
Réseau téléphonique public international	M.1200-M.1299
Systèmes internationaux de transmission de données	M.1300-M.1399
Appellations et échange d'informations	M.1400-M.1999
Réseau de transport international	M.2000-M.2999
Réseau de gestion des télécommunications	M.3000-M.3599
Réseaux numériques à intégration des services	M.3600-M.3999
Systèmes de signalisation par canal sémaphore	M.4000-M.4999

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

AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un 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.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études 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 n° 1 de la CMNT (Helsinki, 1^{er}-12 mars 1993).

La Recommandation révisée UIT-T M.1230, que l'on doit à la Commission d'études 4 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée le 12 mai 1996 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

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 de télécommunications.

© UIT 1996

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'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1	Domaine 1
2	Généralité 1
3	Evaluation des performances de réseau du point de vue de la maintenance 1
4	Principaux paramètres de performance de réseau pour les mesures de bout en bout 3
5	Récapitulation des méthodes actuelles d'évaluation de la performance globale du réseau (de bout en bout) 4
5.1	Méthodes d'appels d'essais (mesures intrusives)..... 4
5.2	Observation de la qualité de service (mesures non intrusives) 5
5.3	Considérations sur les méthodes d'évaluation des performances de réseau..... 6
6	Méthode générale d'optimisation des opérations de maintenance et d'exploitation 6
Annexe A	– Exemple d'indice de difficulté contextuelle (CDI) dans un environnement de gestion et d'exploitation (O&M) où prédominent les aspects relatifs à la transmission 8
Références 9

RÉSUMÉ

La présente Recommandation décrit les directives générales auxquelles doivent se conformer les exploitants de réseaux de télécommunication pour pouvoir améliorer la qualité de service et la performance de réseau par une optimisation des opérations de gestion et de maintenance qui sont essentiellement destinées à satisfaire les usagers du service téléphonique. La méthode proposée ici prévoit l'établissement d'une corrélation entre les résultats des mesures de performance du réseau téléphonique international et un indice général représentant les niveaux de difficulté de l'environnement de gestion et de maintenance.

MOTS CLÉS

Client, exploitant de réseaux de télécommunication (TO) (*telecommunication operator*) – Administrations, exploitations reconnues, organisation, etc., exploitation, indice de difficulté contextuelle (CDI), maintenance, opérations d'exploitation et de maintenance (O&M), (*operation and maintenance*), performance de réseau, qualité de service (QS).

MÉTHODE POUR AMÉLIORER LA GESTION DES OPÉRATIONS D'EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE DU RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE INTERNATIONAL

(Melbourne, 1988, révisée en 1996)

1 Domaine

La présente Recommandation fournit un modèle de référence qui comporte la description des principaux paramètres et des différentes méthodes d'évaluation des performances du réseau. La description d'un indice de difficulté contextuelle (CDI) (*context difficulty index*) correspondant à plusieurs composantes du réseau et à l'environnement O&M est aussi fournie. Il est possible d'évaluer le niveau de performance du service à partir de l'indice CDI et donc de décider d'éventuelles modifications ou interventions afin d'améliorer la qualité de service perçue par le client.

La présente Recommandation n'est pas destinée:

- i) à suggérer une méthode ou une technologie particulière d'évaluation de la performance de réseau;
- ii) à normaliser une opération O&M spécifique (par exemple: organisation interne, procédure O&M, etc.);
- iii) à établir des objectifs, des cibles et des seuils spécifiques pour les paramètres de qualité de service et de performance de réseau;
- iv) à fixer un seuil de satisfaction des clients.

Le choix concernant toutes les questions mentionnées ci dessus est laissé à la discrétion des exploitants des réseaux de télécommunication ou dépend de mesures spécifiques qu'ils adoptent entre eux (par exemple, lorsqu'ils passent des accords formels sur la qualité de service avec pour objectif principal d'établir mutuellement des normes de qualité acceptables et de répondre aux attentes des clients [14]).

2 Généralité

Avec la libéralisation croissante et les scénarios de télécommunication concurrentiels qui en résultent, il est de plus en plus nécessaire de trouver, par différents moyens, quelle est la performance de réseau afin de répondre aux attentes des clients. Tous les fournisseurs de réseau ou de service, qui ne fournissaient dans le passé que de la capacité réseau et qui ont ensuite maintenu un niveau de performance à l'aide des différentes méthodes de maintenance spécifiées dans les Recommandations de l'UIT-T, se concentrent maintenant de plus en plus sur l'amélioration de la qualité de service¹⁾ et des performances de réseau que les clients perçoivent.

Afin de cadrer avec les objectifs principaux, chaque exploitant de réseau de télécommunication a introduit et développé un large éventail de procédures d'essais et de méthodes²⁾ d'évaluation de la qualité afin de tester le réseau de façon objective et de façon subjective et afin d'assurer à ses clients une qualité de service toujours meilleure [1] à [20].

Il est aussi très important de noter que les systèmes de télécommunication modernes ont beaucoup de dispositifs internes permettant d'assurer une surveillance automatique et permanente des paramètres de performance.

1) La **qualité de service** est définie comme «l'effet collectif concernant la performance du service qui détermine le degré de satisfaction d'un utilisateur de ce service» [16]. Elle concerne donc l'utilisateur du service du fournisseur de service. Lorsque le fournisseur de réseau est aussi le fournisseur de service, il est responsable de la qualité de service.

2) Il est nécessaire que les Commissions d'études 2 et 4 de l'UIT-T interagissent et échangent continuellement des informations dans ce domaine. En fait, beaucoup de Recommandations de la série E décrivent les concepts relatifs à la qualité de service et aux performances de réseau, les paramètres et leurs méthodes de mesure; elles comportent aussi des suggestions sur la façon d'établir les accords relatifs à la qualité de service [14] ainsi que le point de contact [13] pour la satisfaction de l'abonné entre les exploitants des réseaux de télécommunication.

3 Evaluation des performances de réseau du point de vue de la maintenance

*La performance de réseau (NP) (*network performance*)* est un état de la performance de l'élément de connexion ou d'une concaténation d'éléments de connexion servant à assurer un service; elle est définie et mesurée en termes de paramètres qui ont une signification pour les fournisseurs de service [16]. Par ailleurs, il est à noter que cette performance est définie indépendamment de celle du terminal et des interventions du client; elle ne dépend pas non plus du service en ce sens qu'elle doit permettre de prendre en charge tous les services à véhiculer sur le réseau.

La qualité de service que perçoit un client est un concept très vaste; elle dépend d'une combinaison de plusieurs facteurs qui ne sont pas directement sous la responsabilité du personnel de maintenance, par exemple:

- comportements de l'appelant et de l'appelé (c'est-à-dire, pourcentage d'échec des appels suite à un abandon prématuré ou pourcentage d'appels restés sans réponse pour diverses raisons telles que: réception de tonalité «pas de réponse», tonalité d'occupation, etc.);
- prévision et fourniture d'un nombre suffisant de ressources sur le réseau (c'est-à-dire circuits, équipements de commutation) afin d'établir les appels qui n'ont pas abouti et qui sont restés à l'état de tentative (pourcentage d'échec des appels à cause d'un manque de circuits ou de circuits de jonction);
- degré d'utilisation du système de gestion du réseau ou de tout autre système de commande ou outil.

On doit souligner que l'évaluation des performances de réseau est primordiale pour que les fournisseurs de réseau assurent une «maintenance efficace» de leur réseaux téléphoniques internationaux [19].

Il est donc très important d'évaluer ces performances avec des mesures de bout en bout et de collecter tous les résultats afin, le cas échéant, d'activer une opération de maintenance corrective pour rétablir le niveau de performance requis.

Du point de vue de la maintenance, l'évaluation des performances des réseaux téléphoniques internationaux comporte une mesure de capacité de l'ensemble du réseau (cette mesure est effectuée de bout en bout, c'est-à-dire sur une section internationale plus deux sections nationales) pour établir une connexion commutée avec une bonne qualité de transmission chaque fois que c'est nécessaire.

Le modèle de référence général concernant l'ensemble des mesures (de bout en bout) est montré sur la Figure 1.

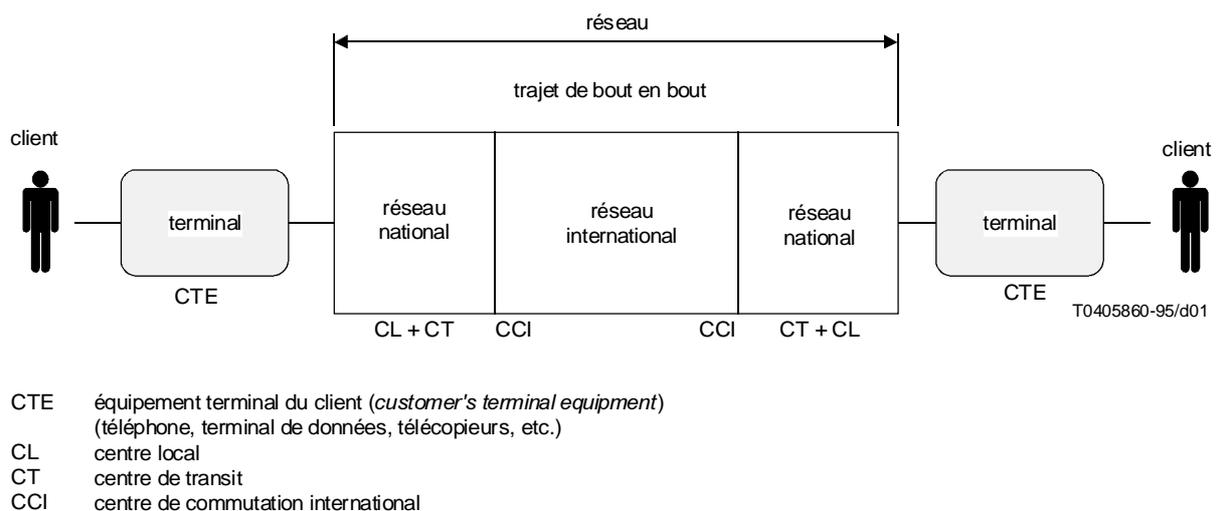


FIGURE 1/M.1230

Modèle de référence concernant l'ensemble des mesures (de bout en bout)

4 Principaux paramètres de performance de réseau pour les mesures de bout en bout

Conformément aux Recommandations existantes, il est possible de classer en deux secteurs différents les paramètres essentiels, qui sont relatifs à la mesure objective de la qualité de service perçue par les clients [12].

a) *Connexité d'appel*

Les paramètres essentiels qui sont requis pour évaluer la qualité de la connexité sont:

- délai d'attente de tonalité d'invitation à numéroté (SDSD) (*start dial signal delay*);
- traitement de l'appel (raisons de son échec: faux numéro, tonalité inconnue, encombrement, etc.);
- délai d'attente après numérotation (PDD) (*post dialling delay*);
- taux d'établissement d'appels [ou taux de prises avec réponse (ASR) (*answer seizure ratio*)].

Les échecs des appels sont dus aux défaillances d'équipement, aux dérangements du réseau ou à son encombrement.

b) *Qualité de transmission*

Les paramètres essentiels qui contribuent à la qualité de transmission (clarté) sont:

- affaiblissement de transmission;
- distorsion d'affaiblissement;
- distorsion globale;
- distorsion du temps de propagation de groupe;
- bruit de voie au repos;
- bruit impulsif;
- temps de propagation aller-retour;
- écho;
- écrêtage.

Il est important de noter que, pour assurer la compatibilité entre les fabricants et les exploitants des réseaux de télécommunication, il est essentiel de disposer d'une méthodologie de mesure commune³⁾. Cette méthodologie assurera la comparabilité entre exploitants des résultats mesurés et elle améliorera donc leur coopération dans toutes leurs activités conjointes ainsi que la qualité du service téléphonique offert à leurs clients.

On donne ci-dessous une liste des principaux paramètres concernant les communications téléphoniques et télématiques à titre d'exemple de paramètres de réseau. Cette liste n'est pas exhaustive.

Téléphonie

- affaiblissement dans le circuit;
- bruit de circuit;
- bruit impulsif;
- diaphonie (inintelligibilité);
- équilibrage du terminal;
- écho, dispositifs de réduction d'écho, temps de propagation, affaiblissement, stabilité;
- temps de traitement, traitement numérique;
- défaut d'adaptation d'impédances;
- quantification, distorsions non linéaires et d'affaiblissement et largeur de bande;
- paramètres de détecteurs de signaux vocaux, écrêtage, interruptions, gel, évanouissement;
- charge énergétique des câbles et des porteuses, fuite, déséquilibres.

³⁾ Cette méthodologie nécessite un complément d'étude.

Télématique

- bruit impulsif, glissements verticaux de l'image, gigue, sauts, perte d'image, distorsion, affaiblissement sur les circuits, diaphonie, interruptions;
- erreurs sporadiques;
- écho;
- temps de propagation;
- désynchronisation;
- bruit;
- distorsion du temps de propagation de groupe.

5 Récapitulation des méthodes actuelles d'évaluation de la performance globale du réseau (de bout en bout)

Actuellement, on dispose des méthodes de mesures suivantes sur le réseau téléphonique international.

5.1 Méthodes d'appels d'essai (mesures intrusives)

Il existe actuellement quatre types d'appels d'essai qui peuvent être exécutés manuellement ou automatiquement afin d'évaluer le fonctionnement des circuits internationaux, à savoir [4]:

a) *appels d'essai du type 1*

Effectués entre deux centres internationaux qui sont directement reliés, afin de vérifier que les performances relatives à la transmission et à la signalisation sur un circuit donné sont satisfaisantes.

b) *appels d'essai du type 2*

Effectués entre deux centres internationaux qui ne sont pas directement reliés afin de vérifier les installations de transit d'un centre international intermédiaire.

c) *appels d'essai du type 3*

Effectués à partir d'un centre international vers un numéro de type abonné du réseau national du pays distant (en général suite à un type de dérangement particulier).

d) *appels d'essai de type abonné à abonné*

Effectués à partir d'un équipement d'essais ayant les caractéristiques d'une ligne d'abonné moyen d'un réseau national vers un équipement similaire du réseau national du pays distant.

Les principales Recommandations existantes qui décrivent les mesures de bout en bout d'abonné à abonné sont les suivantes:

- **Recommandation M.1235 – «Emploi d'appels d'essai automatiques pour évaluer la qualité de fonctionnement du réseau» [20]**

Cette Recommandation décrit l'utilisation d'appels d'essai automatiques d'abonné à abonné. Ces appels sont exécutés avec un générateur d'appels d'essai autonome et un répondeur d'appels d'essai ou avec des équipements intégrés qui exécutent les mêmes fonctions. Les essais portant sur les appels en transit conformément à la description de cette Recommandation peuvent servir à vérifier les performances de l'acheminement, des circuits, des commutateurs et des équipements qui leur sont associés. Il est à noter que ces programmes d'appels d'essai doivent être réalisés durant les périodes creuses et chargées et être soigneusement planifiés. Cela signifie que ces programmes doivent faire l'objet d'accords entre les exploitants des réseaux de télécommunication qui sont concernés afin d'éviter tout type de brouillage dû à une utilisation simultanée du même nombre d'essais à d'autres fins. Dans cette Recommandation, on définit aussi les critères de choix concernant le nombre d'appels d'essai à acheminer vers chaque destination commutée; il est établi que ce nombre dépend principalement de la fréquence de difficultés rencontrées vers une certaine destination (c'est-à-dire qu'il est nécessaire de produire moins d'appels d'essai pour vérifier le niveau de performance du réseau lorsque le taux de difficulté rencontré est élevé).

- **Recommandation E.434 – «Mesures d'abonné à abonné sur le réseau téléphonique public commuté» [12]**

Cette Recommandation définit les méthodes, les processus d'essai, les mesures requises, les éléments constitutifs d'un système de bout en bout et le fonctionnement de celui-ci; elle contient aussi des Recommandations pour définir les interfaces et les protocoles.

Il est à noter que, dans cette Recommandation, le nombre d'appels d'essai dépend également des paramètres à mesurer et de la précision souhaitée pour ces paramètres. De plus, ce nombre doit être assez grand pour assurer des mesures statistiquement valides avec la précision prévue pour chaque paramètre qui est mesuré; il doit rester assez petit pour permettre la collecte des données pendant un laps de temps relativement court. Une attention particulière doit être portée à la taille des volumes de trafic des circuits de jonction qui sont sur le trajet lors de la détermination de la quantité d'appels d'essais à utiliser.

Une autre considération (limitation) est la nécessité que la période de mesures reste relativement petite pour assurer la disponibilité du dispositif d'essai et donc éviter les conflits qui pourraient résulter de l'utilisation de répondeurs. Il est important de remarquer que de tels conflits pourraient aussi influencer sur la précision des résultats: les appels d'essai peuvent ne pas avoir été établis parce que le répondeur d'arrivée était utilisé pour un programme d'essais différent et non à cause de la présence d'une réelle défaillance du réseau.

En conclusion, cette méthode nécessite aussi une coordination et une planification précises des programmes d'appels d'essai entre exploitants des réseaux de télécommunication concernés.

5.2 Observation de la qualité de service (mesures non intrusives)

Une autre façon de surveiller l'ensemble des capacités de connexion de transit du réseau est d'observer la qualité du service. La définition de l'«observation de la qualité de service» [2] est la suivante: «Surveillance destinée à obtenir une évaluation globale ou partielle de la qualité des appels téléphoniques, excepté des appels d'essai».

Il existe trois méthodes pour effectuer ces observations:

- Observations manuelles – Surveillance des communications téléphoniques par un observateur sans utilisation de machine automatique d'enregistrement de données.

Cette méthode fournit toutes les données requises dans des tableaux spécifiques, à savoir: les Tableaux 1/E.422 [3] et 1/E.423 [4]. Par elle, les observations peuvent être effectuées avec un minimum d'équipement. De plus, elles peuvent permettre la détection d'un certain nombre d'anomalies qu'il est impossible de détecter automatiquement (transmission vocale très médiocre ou problème avec les tonalités à fréquence acoustique).

- Observations semi-automatiques – Surveillance des communications téléphoniques au moyen d'équipements enregistrant certaines données automatiquement (par exemple, l'équipement tel que le commutateur dans lequel l'information qui est observée, le numéro qui est composé par l'abonné, les impulsions de comptage et la durée de la communication sont automatiquement enregistrés sur des supports appropriés au traitement des données).

Cette méthode fournit toutes les données requises dans les Tableaux 1/E.422 et 1/E.423, mais elle est plus précise que celle où l'observation est manuelle à cause de l'enregistrement automatique du numéro qui a été composé, du numéro d'appel, etc. De plus, l'observateur peut prêter plus d'attention aux conditions les plus critiques qui sont vérifiées durant l'observation des appels.

- Observations automatiques – Surveillance des communications téléphoniques sans observateur.

Cette méthode permet une observation permanente, l'utilisation d'un grand nombre d'échantillons, le traitement automatique des données, etc.

Il existe deux types d'observation automatique:

- i) Observations internes qui peuvent être faites dans le centre de commutation lui-même (côté entrant ou sortant ou entre les deux).

Les principaux éléments de cette méthode sont que seule la signalisation de ligne (prise, réponse, etc.) peut être surveillée et que l'enregistrement des signaux peut être effectué tant que ceux-ci ne traversent pas le commutateur lors d'une procédure de signalisation de bout en bout; les signaux reçus sont surveillés si le commutateur lui-même fonctionne correctement de ce point de vue; cela s'applique aussi au signal sortant.

Cette technique d'observation est décrite dans la Recommandation E.425 [6], où il est souligné que son principal avantage réside dans la collecte d'un grand nombre d'échantillons, ce qui permet une évaluation journalière des performances du réseau. Le type de données collectées peut être relié aux problèmes effectifs du réseau et aux comportements de l'appelé et de l'appelant [Analyse du code d'échec de l'appel (CFCA) (*call failure code analysis*)]. De nos jours, l'utilité de cette analyse pour la surveillance en ligne du système de signalisation par canal sémaphore (CCSS) n° 7 s'accroît de plus en plus en raison de l'introduction à l'échelle mondiale de ce système sur les réseaux nationaux et internationaux. Il est à noter que l'analyse journalière de cette information est très importante lors de la détection de problèmes; couplée avec un bon service de maintenance, elle représente un moyen puissant pour offrir la meilleure qualité de service. Son désavantage est qu'elle ne permet pas de détecter les tonalités ou les signaux vocaux: elle n'est donc pas représentative de tous les traitements d'appels. Pour surmonter ce problème, il est recommandé d'utiliser cette méthode avec la Recommandation E.422.

- ii) Observations externes qui sont réalisées au moyen d'équipement de surveillance des trafics entrant et sortant. Avec cette technique, il est possible de surveiller tous les signaux de signalisation; la détection des tonalités, des signaux vocaux et des données est possible si un équipement évolué est utilisé. Cette technique fournit aussi les données requises dans les Tableaux 2/E.422 et 2/E.423; à cause de sa souplesse d'application, elle peut remplacer les techniques d'observations manuelle et semi-automatique.

5.3 Considérations sur les méthodes d'évaluation des performances de réseau

On attire l'attention des exploitants des réseaux de télécommunication sur les points suivants:

- 1) les méthodes ci-dessus ne sont pas exclusives. La nature de l'information qui est obtenue (vérification du taux d'aboutissement des appels, qualité de transmission, influence des sections nationales et internationales, par exemple) dépendra de la méthode d'évaluation des performances de réseau qui sera utilisée;
- 2) bien que l'on reconnaisse la nécessité d'évaluer les performances du réseau téléphonique international de façon permanente, la méthode qui est utilisée actuellement à cet effet dépend des arrangements qui sont pris dans les organisations des exploitants, des accords qu'ils concluent entre eux et de la technique de commutation qui est utilisée;
- 3) le choix des méthodes est laissé à la discrétion des exploitants, afin qu'ils prennent leur décision en fonction des situations particulières qui se présentent à eux. L'information qui est obtenue (vérification du taux d'aboutissement des appels, qualité de transmission, influence des sections nationales et internationales) dépendra de la méthode d'évaluation des performances qui sera utilisée.

6 Méthode générale d'optimisation des opérations de maintenance et d'exploitation

Compte tenu de l'évolution actuelle des réseaux, un exploitant des réseaux de télécommunication vise principalement à mettre en œuvre des systèmes de télécommunication intégrés et des systèmes de gestion appropriés afin de gérer correctement le niveau de performance de réseau et de qualité de service et afin d'optimiser le coût de tous les processus qui interviennent.

Cela est très important pour l'ensemble des opérations d'exploitation et de maintenance lorsque la performance de chaque constituant doit être attentivement examinée afin de s'assurer de l'efficacité de toutes les ressources qui interviennent dans ces processus.

Dans le processus de maintenance, il existe par exemple les ressources humaines et celles du réseau. Pour le réseau, les composantes principales sont: le type et la mise en œuvre technologique des éléments de réseau (c'est-à-dire les équipements de transmission, de commutation, de mesure et de surveillance). En ce qui concerne l'aspect humain, les principales composantes sont le niveau de compétence du personnel et son effectif.

Il est donc nécessaire pour les opérations d'exploitation et de maintenance:

- 1) de gérer le niveau de performance de réseau (et donc la qualité de service) grâce à la connaissance des normes relatives aux différents paramètres de connexité d'appel et de qualité en transmission, qui sont mesurés au moyen d'une combinaison des méthodes d'évaluation des performances de réseau décrites à l'article 5 ou d'une seule de ces méthodes;

- 2) de gérer les performances en matière d'exploitation et de maintenance grâce à la connaissance des paramètres appropriés, par exemple le taux d'erreur de facturation [11], le taux de défaillance, la durée moyenne de panne (MTTR), le taux de fourniture du service et le taux de réponse du service de renseignement, etc. [17], [18], [21].
- 3) de définir et d'utiliser un indice CDI global qui représente le niveau de difficulté (c'est-à-dire le niveau de performance) de tous les processus ou composants qui interviennent dans un environnement O&M. L'Annexe A illustre un exemple d'indice CDI relatif à un «Environnement de transmission particulier». Elle définit les composants les plus significatives de cet indice et détaille son calcul.

Il est important de noter que la performance de réseau (QS) varie inversement à l'indice CDI, par exemple:

- lorsque l'environnement est bon (faible indice CDI), la performance (QS) est bonne;
- lorsque l'environnement est médiocre (indice CDI élevé), la performance (QS) est mauvaise.

Si la capacité de gestion de toutes les composantes qui interviennent est comparable, la relation entre la performance (QS) et l'indice CDI figure sur la courbe d'isoperformance de la Figure 2. Il existe toutefois des anomalies comme les groupes A et C. Dans le groupe A, l'environnement est médiocre (indice CDI élevé) mais la performance (QS) est bonne. Cette anomalie peut s'expliquer par le fait que la capacité de gestion des différentes composantes en question est excellente. Dans le groupe C, l'environnement est bon mais la performance (QS) est médiocre. Ces composantes semblent donc avoir des problèmes dans les procédures de gestion; il peut aussi exister d'autres raisons à ces faibles performances.

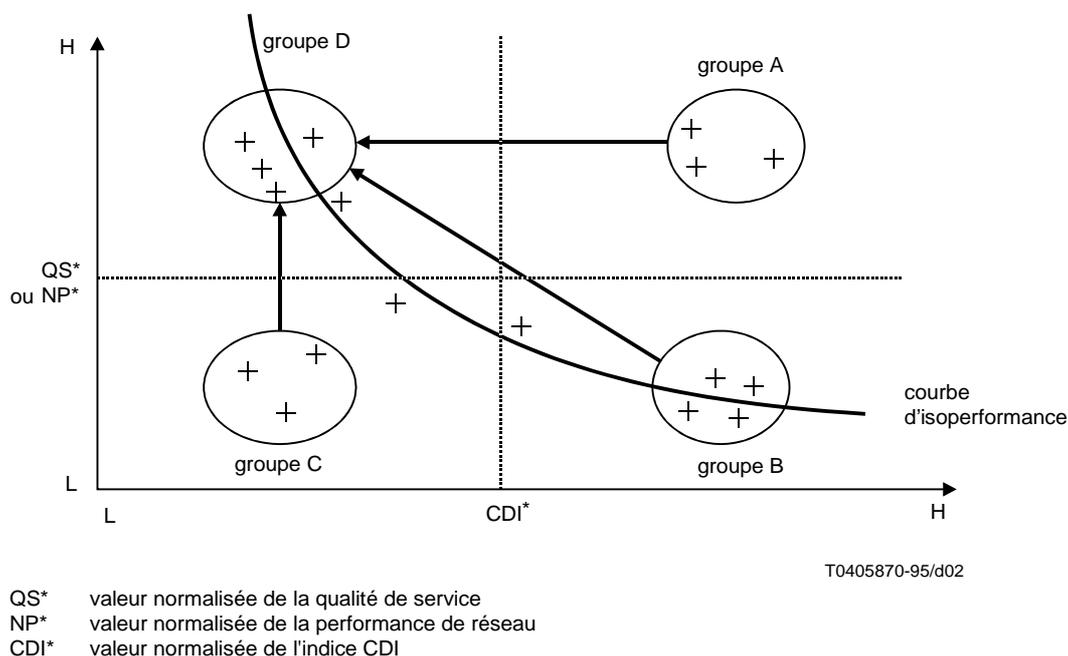


FIGURE 2/M.1230
Modèle de gestion des performances

Il est clair que le meilleur choix pour les exploitants des réseaux de télécommunication est de garder toutes les composantes qui interviennent dans le groupe D, où l'environnement et les performances (QS) sont bons (faible indice CDI).

Pour y arriver, la relation entre la performance et l'indice CDI doit servir d'exemple pour la détermination des budgets O&M et les mesures appropriées suivantes doivent être prises:

- 1) *groupe A*: même si l'indice CDI est élevé, la performance (QS) est bonne. Des dispositions visant à encourager les gestionnaires de ces composantes doivent être prises et des budgets O&M doivent leur être attribués en priorité afin qu'ils améliorent leur environnement. Ces mesures appropriées motiveront les gestionnaires d'autres composantes à CDI élevé;
- 2) *groupe B*: ces composantes se trouvent sur la courbe d'isoperformance mais elles sont en dessous de la valeur de performance NP* (QS*) normalisée. Des budgets supplémentaires doivent donc être attribués pour améliorer leur performance NP (QS) et leur indice CDI. Avec un tel soutien continu, ces facteurs devraient être ramenés au-dessus des valeurs normalisées;
- 3) *groupe C*: la performance est faible même si l'indice CDI est faible. Dans ce cas, des mesures appropriées doivent être prises, non par l'attribution de budgets mais par l'examen de la gestion pour trouver les raisons de cette faible performance. Celle-ci doit être améliorée à l'aide d'une gestion correcte de façon à dépasser la valeur normalisée;
- 4) *groupe D*: ce cas est idéal. Il est nécessaire de garder la performance et l'indice CDI de ces composantes au-dessus des valeurs normalisées en les prenant en charge continuellement.

Annexe A

Exemple d'indice de difficulté contextuelle (CDI) dans un environnement de gestion et d'exploitation (O&M) où prédominent les aspects relatifs à la transmission

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

Dans un «environnement de transmission», on identifie les quatre facteurs significatifs suivants:

- i) *taux de systèmes câblés*: «pourcentage de systèmes non câblés sur le pourcentage de systèmes câblés dans les zones non équipées»;
- ii) *taux de câbles enterrés*: «pourcentage de câbles enterrés sur le pourcentage total de câbles»;
- iii) *effectif du personnel*: manque de personnel par rapport au nombre fixé;
- iv) *niveau de vétusté des installations*: niveau de vétusté des installations clés.

Lorsque la valeur de l'indice CDI est élevée, l'environnement O&M n'est pas bon.

Ces quatre facteurs peuvent être choisis parce qu'ils concernent des problèmes importants et communs et parce que leurs données significatives peuvent être facilement collectées. Les valeurs d'indice CDI peuvent être calculées conformément à la méthode de calcul suivante.

Quatre indices CDI:

- | | | | | |
|--|----|---|--|------------|
| 1) taux de systèmes câblés | X1 | → | Indice de systèmes câblés | Y1 = F(X1) |
| 2) taux de câbles enterrés | X2 | → | Indice de câbles enterrés | Y2 = F(X2) |
| 3) effectif du personnel | X3 | → | Indice relatif à l'effectif du personnel | Y3 = F(X3) |
| 4) niveau de vétusté des installations | X4 | → | Niveau de vétusté des installations | Y4 = F(X4) |
- F transforme les valeurs d'indices de difficulté contextuelle en valeurs dans l'étendue de 1 à 5⁴).

Calcul de l'indice CDI:

$$CDI = (Y1 + Y2 + Y3 + Y4)/4$$

⁴) Pour chaque autocommutateur public entrant dans le cadre de cet exemple, on a calculé des valeurs d'indices de difficulté contextuelle. On a ensuite classé les autocommutateurs en cinq catégories différentes en fonction de ces valeurs. On a attribué l'indice 1 à ceux qui avaient le meilleur environnement et l'indice 5 à ceux dont l'environnement était médiocre. Ainsi, si l'indice CDI est élevé, leur environnement O&M est médiocre, s'il est bas, leur environnement est bon.

Références

- [1] Recommandation E.420 du CCITT (1988), *Contrôle de la qualité du service téléphonique international – Considérations générales.*
- [2] Recommandation E.421 du CCITT (1988), *Observations de la qualité de service sur des bases statistiques.*
- [3] Recommandation E.422 du CCITT (1996), *Observations de la qualité du service téléphonique international de départ.*
- [4] Recommandation E.423 du CCITT (1988), *Observations du trafic établi par les opératrices.*
- [5] Recommandation E.424 du CCITT (1992), *Appels d'essai.*
- [6] Recommandation E.425 du CCITT (1992), *Observations automatiques internes.*
- [7] Recommandation E.426 du CCITT (1992), *Directives générales relatives au pourcentage de tentatives d'appel efficaces qui devrait être respecté dans les communications téléphoniques internationales.*
- [8] Recommandation E.428 du CCITT (1992), *Maintien de la communication.*
- [9] Recommandation E.431 du CCITT (1992), *Evaluation de la qualité de service en termes de temps d'établissement et de libération des communications.*
- [10] Recommandation E.432 du CCITT (1992), *Qualité de liaison.*
- [11] Recommandation E.433 du CCITT (1992), *Intégrité de facturation.*
- [12] Recommandation E.434 du CCITT (1992), *Mesures d'abonné à abonné sur le réseau téléphonique public commuté.*
- [13] Recommandation UIT-T E.440 (1996), *Point de contact pour la satisfaction de l'abonné.*
- [14] Recommandation UIT-T E.801 (1996), *Cadre général pour les accords relatifs à la qualité de service.*
- [15] Recommandation UIT-T E.600 (1993), *Termes et définitions relatifs à l'ingénierie du trafic.*
- [16] 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.*
- [17] Recommandation UIT-T M.60 (1993), *Termes et définitions relatifs à la maintenance.*
- [18] Recommandation M.21 du CCITT (1992), *Philosophie de maintenance pour les services de télécommunication.*
- [19] Recommandation M.730 du CCITT (1988), *Méthodes de maintenance.*
- [20] Recommandation M.1235 du CCITT (1988), *Emploi d'appels d'essai automatiques pour évaluer la qualité de fonctionnement du réseau.*
- [21] Recommandation M.20 du CCITT (1992), *Philosophie de maintenance pour les réseaux de télécommunication.*

SERIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Réseau téléphonique et RNIS
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission
Série H	Transmission des signaux autres que téléphoniques
Série I	Réseau numérique avec intégration des services
Série J	Transmission des signaux radiophoniques et télévisuels
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	Maintenance: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophoniques et télévisuels
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie alphabétique
Série T	Equipements terminaux et protocoles des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de communications de données et communication entre systèmes ouverts
Série Z	Langages de programmation