



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**E.416**

(03/2000)

SÉRIE E: EXPLOITATION GÉNÉRALE DU RÉSEAU,  
SERVICE TÉLÉPHONIQUE, EXPLOITATION DES  
SERVICES ET FACTEURS HUMAINS

Qualité de service, gestion de réseau et ingénierie du  
trafic – Gestion de réseau – Gestion du réseau  
international

---

**Principes et fonctions de gestion de réseau  
pour le trafic RNIS à large bande**

Recommandation UIT-T E.416

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

---

## RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE E

**EXPLOITATION GÉNÉRALE DU RÉSEAU, SERVICE TÉLÉPHONIQUE, EXPLOITATION DES SERVICES ET FACTEURS HUMAINS****EXPLOITATION, NUMÉROTAGE, ACHEMINEMENT ET SERVICE MOBILE**

## EXPLOITATION DES RELATIONS INTERNATIONALES

Définitions	E.100–E.103
Dispositions de caractère général concernant les Administrations	E.104–E.119
Dispositions de caractère général concernant les usagers	E.120–E.139
Exploitation des relations téléphoniques internationales	E.140–E.159
Plan de numérotage du service téléphonique international	E.160–E.169
Plan d'acheminement international	E.170–E.179
Tonalités utilisées dans les systèmes nationaux de signalisation	E.180–E.189
Plan de numérotage du service téléphonique international	E.190–E.199
Service mobile maritime et service mobile terrestre public	E.200–E.229

## DISPOSITIONS OPÉRATIONNELLES RELATIVES À LA TAXATION ET À LA COMPTABILITÉ DANS LE SERVICE TÉLÉPHONIQUE INTERNATIONAL

Taxation dans les relations téléphoniques internationales	E.230–E.249
Mesure et enregistrement des durées de conversation aux fins de la comptabilité	E.260–E.269

## UTILISATION DU RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE INTERNATIONAL POUR LES APPLICATIONS NON TÉLÉPHONIQUES

Généralités	E.300–E.319
Phototélégraphie	E.320–E.329

## DISPOSITIONS DU RNIS CONCERNANT LES USAGERS

Plan d'acheminement international	E.350–E.399
-----------------------------------	-------------

**QUALITÉ DE SERVICE, GESTION DE RÉSEAU ET INGÉNIERIE DU TRAFIC**

## GESTION DE RÉSEAU

Statistiques relatives au service international	E.400–E.409
---	-------------

**Gestion du réseau international** **E.410–E.419**

Contrôle de la qualité du service téléphonique international	E.420–E.489
--	-------------

## INGÉNIERIE DU TRAFIC

Mesure et enregistrement du trafic	E.490–E.505
Prévision du trafic	E.506–E.509
Détermination du nombre de circuits en exploitation manuelle	E.510–E.519
Détermination du nombre de circuits en exploitation automatique et semi-automatique	E.520–E.539
Niveau de service	E.540–E.599
Définitions	E.600–E.649
Ingénierie du trafic RNIS	E.700–E.749
Ingénierie du trafic des réseaux mobiles	E.750–E.799

## QUALITÉ DE SERVICE: CONCEPTS, MODÈLES, OBJECTIFS, PLANIFICATION DE LA SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT

Termes et définitions relatifs à la qualité des services de télécommunication	E.800–E.809
Modèles pour les services de télécommunication	E.810–E.844
Objectifs et concepts de qualité des services de télécommunication	E.845–E.859

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

**PRINCIPES ET FONCTIONS DE GESTION DE RÉSEAU  
POUR LE TRAFIC RNIS À LARGE BANDE**

**Résumé**

La gestion de réseau (NM, *network management*) exige une surveillance en temps réel de l'état et de la performance du réseau, à tout moment. La présente Recommandation a pour objet de promouvoir et de définir le rôle de la gestion de réseau en ce qui concerne le RNIS et les services à large bande. Elle explique les principes et les fonctions de gestion de réseau (NM). La majeure partie de la présente Recommandation, consacrée à la manière dont le trafic doit être surveillé, donne des indications relatives aux paramètres qui permettent une détection rapide des conditions anormales de trafic sur le réseau. Après la détection des conditions anormales, le réseau sera temporairement soumis à des commandes automatiques et éventuellement manuelles destinées à atténuer le problème en attendant que celui-ci soit résolu. Les effets des commandes de gestion NM doivent aussi fréquemment être vérifiés afin de voir si la commande permet effectivement de résoudre le problème et de déterminer quand elle doit être modifiée ou annulée dans le réseau.

**Source**

La Recommandation UIT-T E.416, élaborée par la Commission d'études 2 (1997-2000) de l'UIT-T, a été approuvée le 13 mars 2000 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

## 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.

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.

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 2000

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

	<b>Page</b>
1	Domaine d'application ..... 1
2	Références normatives ..... 1
3	Définitions ..... 2
4	Abréviations ..... 3
5	Introduction ..... 3
6	Principes de gestion de réseau ..... 4
6.1	Objectifs de la gestion de réseau ..... 4
6.2	Problèmes de gestion de réseau ..... 4
6.2.1	Défaillance d'un support de transmission ..... 5
6.2.2	Défaillance d'un élément ou d'un équipement de réseau ..... 5
6.2.3	Surcharge d'un commutateur ATM ..... 5
6.2.4	Surcharge du réseau ..... 5
6.2.5	Brouillage des services ..... 5
7	Fonctions de gestion de réseau ..... 5
8	Données sur l'état du réseau et sur sa performance ..... 7
8.1	Etat du réseau pour le trafic en mode ATM ..... 7
8.2	Mesures ..... 7
8.2.1	Quelques exemples de mesures de bout en bout ..... 8
8.2.2	Quelques exemples de mesures au niveau des liaisons ..... 8
8.2.3	Quelques exemples de mesures au niveau des commutateurs ..... 9
9	Commandes de gestion de réseau ..... 9
9.1	Commandes relatives aux transfert des informations ..... 10
9.2	Commandes relatives à l'acheminement ..... 10
9.3	Commandes relatives aux adresses ..... 10
9.4	Autres commandes de gestion NM ..... 11
10	Historique ..... 11



## Recommandation E.416

# PRINCIPES ET FONCTIONS DE GESTION DE RÉSEAU POUR LE TRAFIC RNIS À LARGE BANDE

(Genève, 2000)

## 1 Domaine d'application

La présente Recommandation a pour objet de définir le rôle et d'assurer le support de la gestion de réseau dans le RNIS-LB et les services à large bande. Elle explique les principes et fonctions de la gestion de réseau (NM, *network management*). La majeure partie de la présente Recommandation propose une manière de contrôler le trafic et indique quelques paramètres permettant une détection rapide des conditions anormales de trafic sur le réseau. Une fois détectée la condition anormale, des commandes automatiques et éventuellement manuelles sont temporairement appliquées au réseau pour circonscrire le problème en attendant de le résoudre. Il est également nécessaire de vérifier fréquemment les effets des commandes de gestion afin de voir si les commandes permettent effectivement de remédier au problème et de déterminer quand elles doivent être modifiées ou annulées.

## 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.

- Recommandation UIT-T E.410 (1998), *Gestion du réseau international – Informations générales.*
- Recommandation UIT-T E.411 (1998), *Gestion du réseau international – Directives d'exploitation.*
- Recommandation UIT-T E.412 (1998), *Commandes de gestion de réseau.*
- Recommandation CCITT E.413 (1988), *Gestion du réseau international – Planification.*
- Recommandation CCITT E.414 (1988), *Gestion du réseau international – Organisation.*
- Recommandation CCITT E.415 (1991), *Gestion du réseau international appliquée au système de signalisation n° 7 par canal sémaphore.*
- Recommandation UIT-T E.735 (1997), *Cadre général de gestion de trafic et du dimensionnement dans le RNIS à large bande.*
- Recommandation UIT-T E.736 (1997), *Méthodes de gestion du trafic au niveau des cellules dans le RNIS à large bande.*
- 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 I.113 (1997), *Terminologie du RNIS à large bande.*
- Recommandation UIT-T I.150 (1999), *Caractéristiques fonctionnelles du mode de transfert asynchrone du RNIS à large bande.*

- Recommandation UIT-T I.311 (1996), *Aspects généraux réseau du RNIS à large bande.*
- Recommandation UIT-T I.320 (1993), *Modèle de référence du protocole RNIS.*
- Recommandation CCITT I.321 (1991), *Modèle de référence pour le protocole du RNIS large bande et son application.*
- Recommandation UIT-T I.356 (1996), *Caractéristiques du transfert de cellules de la couche ATM du RNIS-LB.*
- Recommandation UIT-T I.357 (1996), *Disponibilité des connexions semi-permanentes du RNIS-LB.*
- Recommandation UIT-T I.358 (1998), *Caractérisation du traitement des appels pour des connexions par canal virtuel à commutation dans le RNIS-LB.*
- Recommandation UIT-T I.361 (1999), *Spécifications de la couche ATM du RNIS à large bande.*
- Recommandation UIT-T I.363 (1993), *Spécification de la couche d'adaptation ATM (AAL) du RNIS-LB.*
- Recommandation UIT-T I.371 (2000), *Gestion du trafic et des encombrements dans le RNIS-LB.*
- Recommandation UIT-T I.380 (1999), *Service de communications de données par protocole Internet – Paramètres de transfert de paquets IP et de disponibilité de l'équipement.*
- Recommandation UIT-T I.413 (1993), *Interface usager-réseau du RNIS à large bande.*
- Recommandation UIT-T I.610 (1999), *Principes et fonctions d'exploitation et de maintenance du RNIS à large bande.*
- Recommandation UIT-T M.3610 (1996), *Principes d'application du concept de réseau de gestion des télécommunications à la gestion du RNIS-LB.*
- Recommandation UIT-T Q.822 (1994), *Description d'étape 1, d'étape 2 et d'étape 3 de l'interface Q3 – Gestion de la qualité de fonctionnement.*
- Recommandation UIT-T Q.823 (1996), *Spécifications fonctionnelles d'étape 2 et d'étape 3 de la gestion de trafic.*

### 3 Définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

**3.1 mode de transfert asynchrone (ATM, *asynchronous transfer mode*):** défini dans la Recommandation I.113, le mode ATM est "un mode de transfert dans lequel les informations sont organisées en cellules; il est qualifié d'asynchrone car la récurrence des cellules contenant des informations provenant d'un même utilisateur n'est pas nécessairement périodique".

**3.2 voie virtuelle (VC, *virtual channel*):** définie dans la Recommandation I.113, la voie virtuelle est "un concept utilisé pour décrire le transport unidirectionnel de cellules ATM associées par une valeur commune d'identificateur".

**3.3 conduit virtuel (VP, *virtual path*):** défini dans la Recommandation I.113, le conduit virtuel est "une notion utilisée pour décrire le transport unidirectionnel de cellules ATM appartenant à des voies virtuelles associées par une valeur commune d'identificateur".

**3.4 encombrement:** défini dans la Recommandation I.113, l'encombrement est "un état d'éléments de réseau qui a pour conséquence le fait que le réseau n'est pas en mesure de garantir l'objectif de qualité de service négociée pour les connexions déjà établies et pour les nouvelles demandes de connexion".



**3.5 commande de paramètre d'utilisation (UPC, *usage parameter control*) [commande de paramètre de réseau (NPC, *network parameter control*):** défini dans la Recommandation I.113, ce terme désigne "l'ensemble de mesures prises par le réseau pour surveiller et maîtriser le trafic à l'interface utilisateur-réseau [entre nœuds de réseau] pour protéger les ressources du réseau contre les actions malveillantes et les erreurs non intentionnelles en détectant les cas de non-respect des paramètres négociés et en prenant des mesures appropriées".

**3.6 qualité de service (QS):** définie dans la Recommandation E.800, la qualité de service est "l'effet global produit par la performance d'un service qui détermine le degré de satisfaction de l'utilisateur du service".

## 4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

ATM	mode de transfert asynchrone ( <i>asynchronous transfer mode</i> )
CAC	contrôle d'admission de connexion ( <i>connection admission control</i> )
ECC	comptage de cellules à la sortie ( <i>egress cell count</i> )
ICC	comptage de cellules à l'entrée ( <i>ingress cell count</i> )
NE	élément de réseau ( <i>network element</i> )
NM	gestion de réseau ( <i>network management</i> )
NPC	commande de paramètre de réseau ( <i>network parameter control</i> )
QS	qualité de service
RNIS-BE	réseau numérique à intégration de services à bande étroite
RNIS-LB	réseau numérique à intégration de services à large bande
RGT	réseau de gestion des télécommunications
UPC	commande de paramètre d'utilisation ( <i>usage parameter control</i> )
VC	voie virtuelle ( <i>virtual channel</i> )
VCC	connexion de voie virtuelle ( <i>virtual channel connection</i> )
VP	conduit virtuel ( <i>virtual path</i> )

## 5 Introduction

La présente Recommandation décrit les principes qui permettent d'appliquer au réseau numérique à intégration de services à large bande (RNIS-LB), exploité en mode de transfert asynchrone (ATM, *asynchronous transfer mode*), les éléments concernant la gestion de réseau qui sont donnés dans les Recommandations E.410, E.411 et E.412. L'application de ceux-ci au RNIS-LB implique qu'il faut tenir compte des diverses largeurs de bande associées aux voies ou aux conduits virtuels, des diverses possibilités de transfert en mode ATM, des nombreuses classes de qualités de service (QS), des nombreux contrats relatifs au niveau de service et des nombreuses procédures automatisées de commande d'acheminement qui existent pour le RNIS-LB. La présente Recommandation décrit aussi les fonctions qui permettent de gérer le réseau RNIS-LB. Ces fonctions de gestion sont destinées à être utilisées avec les commandes relatives au trafic et à l'encombrement et avec les mesures du trafic et de la performance dans les commutateurs du RNIS-LB qui sont faites en vue de maintenir une performance satisfaisante du réseau dans des conditions anormales.

Afin de disposer d'une grande qualité de service QS, la gestion de réseau doit être solide et suffisamment rapide pour détecter prestement tout incident dans le réseau et pour tenter de le résoudre aussi vite que possible. Le rôle des commandes manuelles doit être limité à cause:

- a) des vitesses de transmission et de traitement plus élevées;
- b) de la complexité du RNIS-LB due aux diverses catégories de services;
- c) de la non-rémanence des incidents liés à l'encombrement.

Le mode ATM prend en charge divers services dont les exigences sont différentes et permet que les différentes voies virtuelles sur une même liaison physique rapide aient des priorités différentes et des garanties de largeur de bande différentes. Cela nécessite plus de fonctions de gestion de réseau (NM, *network management*), telles que la commande d'admission ou la gestion des ressources dans le RNIS-LB.

## **6 Principes de gestion de réseau**

La gestion de réseau comprend le maintien d'une performance satisfaisante du réseau, dans diverses conditions qui peuvent notamment être une charge de trafic exceptionnelle dans certaines portions du réseau, à l'aide de commandes de gestion de réseau qui permettent généralement de modifier le flux du trafic dans ces portions. Le processus global de gestion de réseau comprend l'observation des données pertinentes relatives au trafic et à la performance, l'analyse adéquate de ces données et l'implémentation en conséquence des commandes appropriées de gestion de réseau. L'efficacité de l'ensemble des commandes de gestion de réseau exécutées est ensuite évaluée sur la base de nouvelles observations des données relatives au trafic et à la performance, qui sont ensuite analysées et utilisées comme point de départ pour annuler ou modifier encore, si nécessaire, l'ensemble de commandes de gestion de réseau du moment.

### **6.1 Objectifs de la gestion de réseau**

Les objectifs généraux de la gestion de réseau ont été décrits dans la Recommandation E.410. Bien qu'ils soient aussi valables pour le RNIS-LB, ces objectifs pourraient être modifiés quelque peu et renforcés. Quelques objectifs concernant le RNIS-LB sont donnés ci-après:

- employer toutes les ressources possibles;
- remplir toutes les ressources disponibles d'un trafic ayant une probabilité élevée d'aboutir à des connexions réelles, et maintenir ces ressources dans cet état;
- dans le cas d'une surcharge de trafic, accorder la priorité aux connexions qui utilisent le plus efficacement les ressources du réseau;
- empêcher les encombrements du trafic et prévenir leur extension;
- lors de l'application de mesures relatives à la gestion NM, accorder une plus grande priorité aux connexions dont les besoins en matière de qualité de service QS sont plus grands.

### **6.2 Problèmes de gestion de réseau**

Les problèmes de gestion de réseau sont résolus à l'aide d'une détection automatique ou manuelle, qui est suivie, si nécessaire, d'une intervention appropriée du gestionnaire de réseau en vue de résoudre le problème. Le gestionnaire de réseau, ou mieux un système de soutien, doit détecter et corriger un problème quelconque dans un réseau RNIS-LB dans les plus brefs délais. Quelques-uns des principaux problèmes de gestion du réseau RNIS-LB sont donnés ci-après.

### **6.2.1 Défaillance d'un support de transmission**

La transmission dans un support peut être interrompue pour diverses raisons (par exemple, lorsqu'un câble est sectionné ou fortement endommagé). Si les détecteurs automatiques ne déterminent pas rapidement l'existence de la défaillance et ne trouvent un conduit de remplacement, la qualité de service QS sera diminuée.

### **6.2.2 Défaillance d'un élément ou d'un équipement de réseau**

Dans certains cas, une défaillance d'un élément de réseau (NE) (par exemple, un multiplexeur ou un module de commutation) peut se produire à cause du mauvais fonctionnement de certains circuits électroniques ou d'autres défaillances et avoir éventuellement un effet néfaste sur la qualité de service QS. Dans ces cas, les gestionnaires de réseau demandent l'état en temps réel de la disponibilité du réseau afin d'identifier rapidement le nœud concerné et de réacheminer, si possible, le trafic dans un très bref délai.

### **6.2.3 Surcharge d'un commutateur ATM**

Un commutateur ATM peut être surchargé parce que:

- le nombre de cellules qui entrent dans le commutateur ATM est supérieur à celui qui peut être traité réellement (par exemple, lors d'un débordement de file d'attente);
- le nombre de connexions que le commutateur ATM reçoit est supérieur à celui qui peut être pris en charge par ses composants physiques (par exemple, lors d'un nombre de joncteurs insuffisant);
- le nombre de messages de signalisation que le commutateur ATM reçoit est supérieur à celui qui peut être traité (par exemple, lors d'une dégradation du processeur central).

### **6.2.4 Surcharge du réseau**

Dans certains cas, une surcharge du réseau peut se produire, par exemple:

- lorsque la demande dépasse la capacité du réseau;
- au cours de jours de pointe, lors de catastrophes naturelles ou de surcharges focalisées;
- la surcharge du réseau peut aussi être due: aux erreurs logicielles, aux défaillances dans un élément NE ou dans une partie d'élément NE, ou aux défaillances de signalisation.

### **6.2.5 Brouillage des services**

Puisque divers services se partagent les équipements de transmission en mode ATM et que les cellules sont multiplexées statistiquement, il est vraisemblable qu'une pointe de trafic imprévue utilisera une quantité inhabituelle de ressources du réseau et provoquera ainsi la dégradation d'autres services. Il faut par conséquent faire en sorte que les services cruciaux puissent rapidement être pris en charge.

## **7 Fonctions de gestion de réseau**

La gestion de réseau comprend toutes les activités nécessaires à l'identification des facteurs qui peuvent avoir un effet néfaste sur la performance du réseau et les services aux utilisateurs, ainsi que l'utilisation de commandes de réseau en vue de minimiser leur effet. Quelques unes des fonctions de gestion NM sont données ci-après:

- **Surveillance en temps réel de l'état et de la performance**

Cette tâche fait appel aux mesures, aux alertes et aux notifications qui sont recueillies périodiquement. Les alertes (par exemple, graves, majeures ou mineures) et les notifications (par exemple, les notifications explicites d'encombrement vers l'avant) sont générées à l'aide des fonctions d'exploitation et de maintenance, par exemple, lorsque des événements

importants, identifiés par l'exploitant ou par le réseau, se produisent. La surveillance de l'état et de la performance peut faire appel à des statistiques élaborées au centre de gestion NM à partir des données recueillies. Les mesures et les paramètres pertinents au niveau de la cellule qui se rapportent à la performance et à l'ingénierie et la régulation du trafic du RNIS-LB ont déjà été définis (voir Recommandations I.356 et I.371). Le temps de propagation, la perte, la mise à l'écart et le débit cellulaire sont des exemples de ces paramètres. Les principes et les fonctions d'exploitation et de maintenance sont définis dans la Recommandation I.610.

- **Détection des conditions anormales**

La détection se fait au moyen d'une analyse des paramètres et des événements susmentionnés ou à partir de paramètres agrégés de haut niveau, et à l'aide d'algorithmes statistiques et de procédures de fixation de seuils.

- **Enquête et identification des conditions anormales du réseau**

Cette tâche doit permettre d'établir un diagnostic de la situation qui doit conduire à l'utilisation de commandes correctives (voir ci-dessous). Le diagnostic s'exprime en fonction des identificateurs de service ou de flux de trafic et de leurs caractéristiques de trafic.

- **Adoption de mesures et de commandes correctives**

Lorsqu'une situation anormale a été détectée et que sa cause a été identifiée, il faut appliquer des mesures de régulation du trafic. Des exemples de ces mesures sont donnés dans la Recommandation I.371. D'autres mesures consistent notamment à utiliser des commandes d'acheminement au niveau de la connexion qui permettent de contourner une portion encombrée du réseau.

- **Coopération et coordination de mesures avec d'autres centres de gestion NM**

Les différentes applications (par exemple, le service téléphonique) peuvent disposer de centres de gestion différents. La coopération entre ces centres peut présenter un grand intérêt en vue d'assurer une qualité de service QS qui soit satisfaisante au niveau mondial, régional ou au niveau de l'utilisateur.

- **Coopération et coordination avec d'autres secteurs (par exemple, la maintenance)**

Les informations en provenance de la surveillance et de la maintenance de l'équipement sont importantes, comme dans le réseau numérique à intégration de services à bande étroite (RNIS-BE). Puisque l'objectif du mode ATM est de mélanger les trafics hétérogènes en provenance de différents utilisateurs, une coopération étroite doit être établie avec les centres d'assistance aux utilisateurs.

- **Publication de rapports sur les situations anormales**

De même que pour le RNIS-BE, ces rapports sont importants pour la formation des gestionnaires et l'amélioration de la performance du réseau.

- **Planification des situations de réseau connues ou prévisibles**

Cette planification doit tenir compte des besoins des catégories particulières de services et de trafic.

La Recommandation M.3000 du réseau de gestion des télécommunications (RGT) fournit un cadre permettant d'utiliser les fonctions décrites dans le présent paragraphe. Les aspects qui concernent la collecte de données sont traités dans les Recommandations Q.822 et Q.823.

## **8 Données sur l'état du réseau et sur sa performance**

Il est nécessaire de disposer de données sur l'état du réseau et sur sa performance comme moyen permettant de donner rationnellement des orientations concernant l'utilisation des commandes de gestion de réseau et d'évaluer l'efficacité des commandes de gestion de réseau exécutées précédemment.

### **8.1 Etat du réseau pour le trafic en mode ATM**

La commutation de paquets dans le RNIS-LB diffère de façon sensible de la commutation traditionnelle de circuits où, lorsque la communication est établie dans le commutateur de circuits, le conduit est réservé pour la durée de la communication. Dans les réseaux ATM, des cellules de différentes communications peuvent utiliser simultanément le même conduit ou des parties du même conduit. En conséquence, la surveillance du trafic en mode ATM doit se faire aussi bien au niveau de la communication qu'au niveau de la cellule.

Un gestionnaire de réseau peut intervenir directement pour appliquer des mesures correctives dans le cas de défaillances, d'erreurs ou d'alertes, en vue de résoudre le problème immédiatement. On suppose toutefois que la plupart des problèmes sont détectés et résolus automatiquement.

La surveillance du réseau constitue l'une des tâches principales de gestion de réseau qui doit être effectuée en temps réel afin d'observer et de protéger la performance du réseau. Cette surveillance doit permettre aux gestionnaires de réseau de connaître à tout instant le fonctionnement du réseau et de ses composantes, la charge du trafic et la performance qui en résulte.

Quelques tâches concernant la surveillance du trafic en mode ATM sont données ci-après:

- vérifier les paramètres des contrats d'engagement pour chaque utilisateur (trafic aux niveaux des connexions et des cellules);
- disposer, pour le gestionnaire de réseau, de la possibilité de prendre des mesures appropriées dans le cas de violation de contrat;
- surveiller les fluctuations du trafic au niveau des communications;
- surveiller les fluctuations du trafic au niveau des cellules afin d'optimiser l'utilisation des ressources.

Les gestionnaires de réseau doivent aussi examiner les commandes de gestion NM (voir paragraphe 9) au regard des données sur l'état effectif du réseau, afin de voir si le problème a disparu ou s'il est devenu moins grave. A partir de cet examen, le gestionnaire de réseau pourra déterminer s'il doit conserver, modifier ou annuler les commandes de gestion NM exécutées précédemment. Les gestionnaires de réseau doivent aussi examiner la durée d'utilisation des commandes. Par ailleurs, il faut examiner la charge du trafic qui est affectée afin de vérifier que celui-ci est convenablement régulé.

### **8.2 Mesures**

Il faut recueillir diverses données à chaque nœud afin d'être en mesure de détecter et d'isoler un problème. Ces mesures peuvent aider le gestionnaire de réseau à réguler le trafic, à assurer la performance du réseau et à respecter les contrats relatifs au niveau de service. Par exemple, l'état des commutateurs, des informations concernant la performance côté destination et la performance de chaque conduit ou voie virtuelle (VP ou VC), et l'efficacité des mesures de gestion NM peuvent être pertinents. Les mesures peuvent concerner diverses parties du réseau, telles que l'accès, le transport et la dorsale.

Il faut aussi effectuer des mesures se rapportant aux paramètres négociés de l'utilisateur qui figurent dans l'engagement contractuel. Ces mesures donnent un aperçu en temps réel de la performance côté utilisateur et permettent d'analyser si l'utilisateur a le droit de renégocier le contrat. Le nombre de modifications qui ont été apportées au contrat est aussi enregistré en vue de négociations ultérieures.

Dans le présent sous-paragraphe, nous avons classé les mesures en trois catégories: les mesures de *bout en bout*, les mesures au *niveau des liaisons* et celles au *niveau des commutateurs*. Les mesures dans chacune des trois catégories peuvent encore être subdivisées en sous-catégories suivantes:

- mesures du trafic (par exemple, comptage du nombre moyen de cellules);
- mesures de la performance (par exemple, nombre de cellules perdues);
- mesures d'erreurs (par exemple, taux de cellules non conformes);
- mesures propres au service [par exemple, pour chaque utilisateur, pourcentage des circuits virtuels permanents (PVC, *permanent virtual circuit*) défectueux].

Les sous-catégories relatives au trafic et à la performance comprennent des mesures telles que celles de la perte, du temps de propagation et de la variation du temps de propagation (jig) des cellules.

### 8.2.1 Quelques exemples de mesures de bout en bout

Les mesures de bout en bout fournissent des données entre les nœuds situés à la source et à la destination. Quelques exemples sont donnés ci-après:

- *comptage des tentatives de connexions*: nombre total de tentatives de connexion au réseau;
- *comptage des connexions acceptées*: nombre de connexions au réseau qui sont acceptées par le contrôle d'admission de connexion (CAC, *connection admission control*);
- *comptage des échecs de connexions*: nombre de connexions au réseau qui ne sont pas acceptées à cause de la limitation des ressources ou de tout autre motif;
- *utilisation (taux d'occupation)*: mesures appropriées du volume des connexions ou du volume des cellules sur le réseau;
- *débit cellulaire moyen prévu*: ce paramètre permet de déterminer la charge du réseau à partir du calcul du débit cellulaire prévu du réseau en fonction des débits soutenable (SBR, *sustainable bit rate*) des connexions sur le réseau.

NOTE – Ils nécessitent la définition d'une unité de temps.

### 8.2.2 Quelques exemples de mesures au niveau des liaisons

Les mesures au niveau des liaisons fournissent des informations sur les activités internodales. Lorsqu'il dispose de ces paramètres, le gestionnaire de réseau peut isoler un problème éventuel au nœud ou dans la liaison dont les paramètres sont anormaux. Quelques exemples de mesures au niveau des liaisons sont donnés ci-après:

- *comptage des tentatives de connexions*: nombre total d'appels accédant au commutateur;
- *comptage des connexions acceptées*: nombre d'appels dont l'émission vers l'extérieur par le commutateur a réussi;
- *comptage des échecs de connexions*: nombre de connexions qui n'ont pas été établies à cause de défaillances, d'une surcharge, du débordement de file d'attente ou de tout autre motif;
- *utilisation (taux d'occupation)*: mesures du volume des connexions ou du volume des cellules dans un commutateur particulier;
- *comptage du nombre moyen de cellules*: ce paramètre donne le nombre moyen de cellules qui entrent dans le commutateur pendant une unité de temps.

NOTE – Ils nécessitent la définition d'une unité de temps.

### 8.2.3 Quelques exemples de mesures au niveau des commutateurs

Les mesures au niveau des commutateurs rendent compte des activités internodales. Ces mesures fournissent des informations qui permettront d'isoler les problèmes éventuels à l'intérieur du commutateur. Quelques exemples de mesures au niveau des commutateurs sont donnés ci-après:

- *comptage de cellules à l'entrée (ICC, ingress cell count)*: nombre total de cellules arrivant dans le commutateur;
- *comptage de cellules à la sortie (ECC, egress cell count)*: nombre total de cellules quittant le commutateur;
- pourcentage de cellules perdues:  $[1 - (ECC/ICC)] \times 100$ ;
- *temps moyen de propagation dans le commutateur*: la moyenne des différences entre le temps d'arrivée d'une cellule dans le commutateur et le temps de sa sortie du même commutateur.

NOTE – Ils nécessitent la définition d'une unité de temps.

## 9 Commandes de gestion de réseau

Pour résoudre les problèmes de gestion du trafic sur le réseau, un gestionnaire de réseau doit être en mesure d'exécuter des commandes de gestion NM appropriées, ou bien l'exécution de ces commandes doit être automatique. Dans le second cas, lorsqu'il s'agit de commandes essentielles, le gestionnaire de réseau doit avoir la possibilité de les annuler ou de les modifier manuellement. Cela n'est faisable que si des outils appropriés sont intégrés dans le réseau ou si l'équipe de gestion de réseau peut en disposer. Ces outils peuvent par exemple être utilisés pour fixer des paramètres, adjoindre ou éliminer un nœud défectueux du réseau, réacheminer le trafic ou modifier divers tableaux. La Recommandation E.412 porte sur les commandes de gestion NM pour le RNIS-BE. Il est nécessaire d'élaborer un ensemble analogue de commandes de gestion NM pour le RNIS-LB. Nous donnons ici quelques éléments qui se rapportent à leur élaboration. Nous considérons trois catégories de commandes, point qui doit faire l'objet d'un complément d'étude. Ce sont les commandes relatives au transfert d'informations, à l'acheminement et aux adresses.

S'il n'est pas besoin de commandes de gestion NM opérant au niveau du transfert d'informations dans le RNIS-BE, elles ont été jugées nécessaires pour le RNIS-LB. Puisque la vitesse d'exécution, de modification et d'annulation de ces commandes est élevée, une intervention humaine directe est généralement exclue. Un ensemble complètement automatisé de telles commandes a été spécifié dans la Recommandation I.371.

Une classe importante de commandes de gestion NM pour le RNIS-BE se rapporte aux modifications des procédures normales d'acheminement des appels, ces commandes étant fondées sur une connaissance approfondie des approches sous-jacentes relatives à l'acheminement des appels dans le RNIS-BE dans des conditions normales. De telles approches sous-jacentes relatives à l'acheminement des appels dans le RNIS-LB n'ont toutefois pas encore été complètement élaborées à l'aide des Recommandations UIT-T appropriées.

Au cours de l'élaboration des commandes de gestion NM appropriées pour le RNIS-LB, il faudra tenir compte aussi bien des commandes qui opèrent au niveau du transfert des informations que des commandes qui agissent sur les procédures d'acheminement utilisées pour établir des appels. Par ailleurs, il est probable qu'il faille étendre au RNIS-LB les commandes pour le RNIS-BE qui portent sur l'adresse de destination (par exemple, le blocage sur indicatif et l'espacement des appels). Ces commandes ont été classées ici comme commandes relatives aux adresses.

Quelques exemples de commandes de gestion NM possibles pour le RNIS-LB sont décrits ci-après.

## 9.1 Commandes relatives aux transfert des informations

Un ensemble de commandes au niveau du transfert des informations, destiné à être appliqué automatiquement, a été défini dans la Recommandation I.371. Au niveau du fonctionnement, ces commandes peuvent dans leur ensemble être regroupées en commandes dont la fonction est de réguler le trafic et en commandes dont la fonction est de réguler l'encombrement. Les commandes suivantes font partie des commandes de régulation du trafic:

- contrôles d'admission de connexion (CAC, *connection admission control*);
- commandes de paramètre d'utilisation (UPC, *usage parameter control*);
- commandes de paramètre de réseau (NPC, *network parameter control*);
- commandes de priorité;
- conditionnement du trafic;
- gestion rapide des ressources.

Les commandes suivantes font partie des commandes de régulation de l'encombrement:

- mise à l'écart sélectif de cellules;
- indication explicite d'encombrement vers l'avant;
- réaction aux défaillances relatives aux commandes UPC ou NPC.

Des compléments de recherche et des données d'expérience plus nombreuses en ce qui concerne le RNIS-LB fourniront éventuellement des arguments qui permettront de modifier ces commandes relatives au transfert des informations afin qu'elles puissent mieux se charger de la gestion de réseau RNIS-LB.

## 9.2 Commandes relatives à l'acheminement

Les commandes de gestion NM qui modifient les procédures normales d'acheminement des appels dans le RNIS-LB suite à un encombrement ou à des charges de trafic inhabituelles peuvent constituer des outils précieux de gestion de réseau. Ces commandes devraient être élaborées après l'établissement approprié des procédures normales d'acheminement des appels dans le RNIS-LB. Puisque ces commandes sont susceptibles d'être exécutées automatiquement, leur élaboration devrait se faire conformément aux futures mises à jour de la Recommandation I.371.

Dans la mesure où un choix dynamique de voie d'acheminement peut faire partie des procédures normales d'acheminement dans le RNIS-LB, des commandes de gestion NM de l'acheminement non restrictives seraient déjà automatiquement prévues. Même si l'on dispose de ces commandes non restrictives, il est aussi utile de prévoir un ensemble de mesures de gestion NM restrictives.

## 9.3 Commandes relatives aux adresses

Le RNIS-LB nécessitera des commandes de gestion NM restrictives qui concernent les adresses de destination. Des exemples de ces commandes pour le RNIS-BE sont notamment les commandes de blocage sur indicatif, généralement adaptées au pourcentage, et les commandes d'espacement des appels, généralement adaptées au débit. La commande d'espacement des appels peut incorporer l'algorithme du compteur à fuite.

Les commandes relatives aux adresses limitent le nombre d'appels qui peuvent être acceptés par un commutateur en vue de leur réacheminement vers une adresse de destination particulière ou un ensemble particulier d'adresses de destination. Il faudra examiner les commandes de gestion NM relatives aux adresses pour le RNIS-LB dans le cadre des plans de numérotation améliorés qui sont en cours de formulation pour le RNIS-LB.



#### **9.4 Autres commandes de gestion NM**

Le RNIS-LB étant relativement récent, il est probable que de nouvelles techniques de commandes de gestion NM, telles que la modification des conduits VP et des voies VC, soient proposées à l'avenir. D'autres commandes de gestion NM doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

#### **10 Historique**

Ceci est la première version de la Recommandation E.416.





## 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
<b>Série E</b>	<b>Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains</b>
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	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, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques 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 pour données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information
Série Z	Langages et aspects informatiques généraux des systèmes de télécommunication

**\*18110\***