



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

E.502 (rév.1)

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

SERVICE TÉLÉPHONIQUE ET RNIS

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

**SPÉCIFICATIONS DES MESURES
DE TRAFIC RELATIVES
AUX COMMUTATEURS
DE TÉLÉCOMMUNICATIONS
NUMÉRIQUES**

Recommandation E.502 (rév.1)



Genève, 1992

AVANT-PROPOS

Le CCITT (Comité consultatif international télégraphique et téléphonique) 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.

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.502, 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.

Recommandation E.502

SPÉCIFICATIONS DES MESURES DE TRAFIC RELATIVES AUX COMMULATEURS DE TÉLÉCOMMUNICATIONS NUMÉRIQUES

(révisée en 1992)

1 Introduction

La présente Recommandation s'applique à tous les commutateurs de télécommunications fonctionnant dans un réseau téléphonique commuté et dans un RNIS.

Les mesures de trafic effectuées sur les commutateurs et sur le réseau environnant fournissent la base de données à partir de laquelle le dimensionnement, la planification, l'exploitation et la gestion du réseau peuvent être menés à bien.

Les renseignements obtenus à partir de ces mesures peuvent être utilisés pour:

- identifier les schémas et les distributions de trafic sur la base d'une voie d'acheminement et d'une destination;
- déterminer le volume de trafic dans le commutateur et dans le réseau;
- contrôler la continuité du service et la qualité d'écoulement du trafic.

Les données et les renseignements ci-dessus sont rassemblés afin de faciliter les fonctions fondamentales suivantes:

- a) dimensionnement, planification et administration du commutateur et du réseau environnant;
- b) contrôle de la qualité de fonctionnement du commutateur et du réseau environnant;
- c) gestion du réseau;
- d) exploitation et maintenance du commutateur et du réseau environnant;
- e) études de tarification et de commercialisation;
- f) prévision.

Les informations produites par le commutateur (voir la Recommandation Q.544) peuvent être fournies à l'utilisateur final en temps réel ou en différé (post-traitement). Les activités déployées par l'utilisateur final détermineront la vitesse de cette réponse; par exemple, des informations en temps réel seront nécessaires pour l'exploitation et la maintenance, tandis que les informations concernant la prévision et la planification pourront être fournies après l'événement, en différé.

Pour ces activités, on peut distinguer les trois principales étapes suivantes:

- production, collecte et enregistrement des données;
- analyse et traitement des données;
- présentation et utilisation des résultats de l'analyse.

On peut produire et rassembler des données brutes et en obtenir des résultats au moyen de mesures continues, périodiques ou non périodiques, effectuées dans le commutateur.

L'analyse des données peut être effectuée par le commutateur lui-même ou par un autre système, en fonction des considérations suivantes:

- volume total de données;
- nécessité d'analyser les données fournies par plusieurs commutateurs;
- contraintes de charge du processeur.

Des renseignements supplémentaires sont fournis dans la Recommandation E.503.

2 Mesures du trafic

2.1 *Modèle de mesure du trafic*

Le présent paragraphe établit la structure fondamentale d'un modèle de mesure du trafic qui peut s'appliquer aux mesures du trafic engendré par le service téléphonique et par un RNIS.

Une mesure se définit par trois éléments de base: le temps, les entités et les objets. Le temps comprend tous les renseignements nécessaires pour définir le début, la durée et la périodicité d'une mesure. Les entités décrivent les quantités pour lesquelles les mesures doivent être faites. Les objets sont les divers éléments sur lesquels portent les mesures. On trouvera ci-après quelques exemples d'entités et d'objets.

Entités:

- volume du trafic;
- nombre de tentatives d'appel;
- nombre de prises;
- nombre de tentatives d'appel ayant abouti;
- nombre de tentatives d'appel pour lesquelles l'attente dépasse une valeur de seuil prédéterminée.

Objets:

- faisceaux de lignes d'abonné;
- faisceaux de circuits;
- unités de commande communes;
- dispositifs auxiliaires;
- destinations;
- canaux sémaphores;
- points de transfert des signaux (STP) (*signal transfer points*);
- points de signalisation par canal sémaphore;
- sous-système utilisateur/applications du canal sémaphore.

Les mesures sont classées par type, d'après une matrice de mesure dans laquelle chaque rangée représente une entité et chaque colonne représente un objet (voir la figure 1/E.502).

Un type de mesure est une combinaison particulière d'entités et d'objets correspondant à certaines données inscrites dans la matrice de mesure. Une partie de ces types de mesures peuvent être normalisés alors que les autres semblent dépendre du système et/ou de l'Administration. Il est à noter que les données figurant dans la matrice de mesure ne peuvent pas être toutes utilisées parce que certaines d'entre elles ne pourront pas être obtenues et que d'autres auront plus ou moins de signification. Dans tous les types de mesures, les entités sont prédéterminées; encore que, dans le cas de certaines applications, quelques-unes d'entre elles ne puissent être mesurées. Certains objets forment une liste d'objets. Dans quelques types de mesures, la liste d'objets est prédéterminée. Dans d'autres, on peut choisir pour la mesure réelle une partie ou la totalité des objets autorisés. Un ensemble de mesures est un groupe de types de mesures.

2.2 *Structure des mesures du trafic*

Une mesure de trafic (appelée ci-après mesure) se compose:

- d'une information sur un ensemble de mesures;
- d'une information de temps;
- d'une information d'acheminement et de chronologie des données de sortie (paramètres de sortie).

Les informations d'ensemble de mesures, de temps et d'acheminement et de chronologie des données de sortie peuvent être prédéterminées comme les listes d'objets. Il convient de noter que les caractéristiques de prédétermination dépendent du système. La périodicité et l'acheminement des données de temps peuvent aussi être fixés.

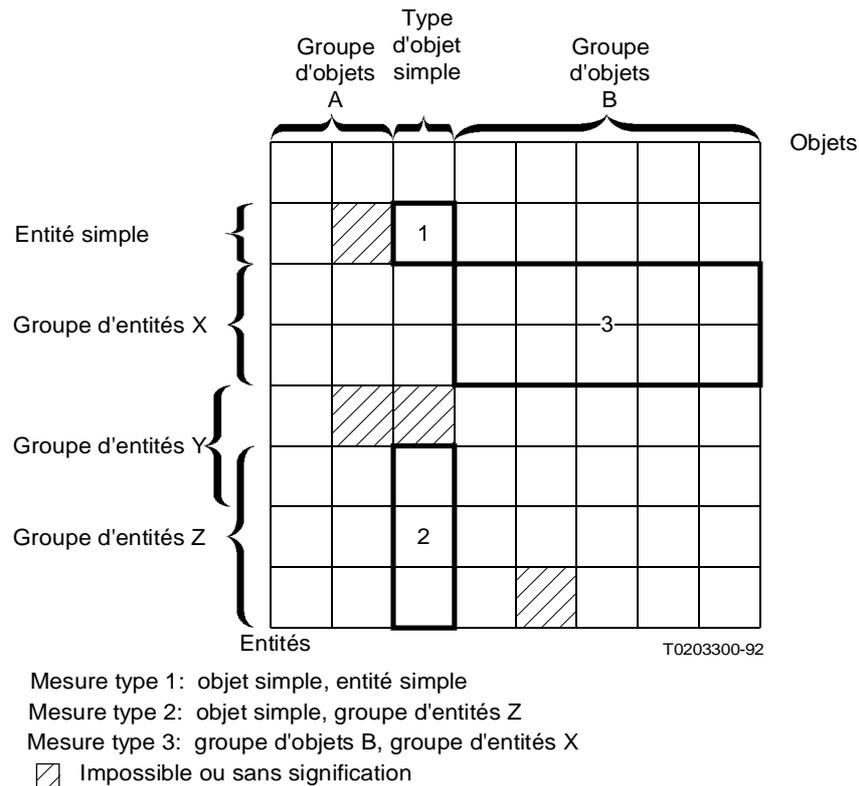


FIGURE 1/E.502
Matrice de mesure

72.2.1 *Information sur un ensemble de mesures*

Cette information consiste en un ou plusieurs types de mesures choisis avec des objets définis (listes d'objets) et des paramètres dépendant du type de mesure (par exemple intervalle d'échantillonnage, nombre d'événements d'une certaine catégorie, codes de destination, etc.).

2.2.2 *Information de temps*

Les mesures peuvent avoir une durée indéterminée (la date de fin de mesure n'est pas prédéterminée) ou avoir une durée prédéterminée, ou être effectuées en permanence. En outre, les mesures peuvent être effectuées de manière continue, ou de manière non continue.

Pour les mesures non continues de durée indéterminée, les jours d'enregistrement doivent être déterminés sur une base périodique (schéma de périodicité dans une semaine civile). Toutefois, pour les mesures de durée prédéterminée, les jours d'enregistrement doivent être déterminés sur une base périodique ou par définition préalable des dates des jours d'enregistrement (voir la figure 2/E.502).

Comme indiqué à la figure 3/E.502, les données de temps sont définies à trois niveaux: niveau de la mesure, niveau du jour d'enregistrement et niveau de la période d'enregistrement.

Niveau de la mesure: contient l'information relative aux dates des jours d'enregistrement pour les mesures non périodiques ou un schéma de périodicité pour les mesures périodiques.

Niveau du jour d'enregistrement: contient une information relative à l'heure de début et de fin des périodes d'enregistrement au cours d'un jour d'enregistrement.

Niveau de la période d'enregistrement: contient une information relative à la périodicité de la collecte des données, qui dépend de la période d'accumulation des résultats. Cette période d'accumulation peut être plus courte que la période d'enregistrement; dans ce cas, plus d'un ensemble de données est collecté pendant chaque période d'enregistrement en vue d'être acheminé vers les supports de sortie conformément au calendrier de sortie des résultats.

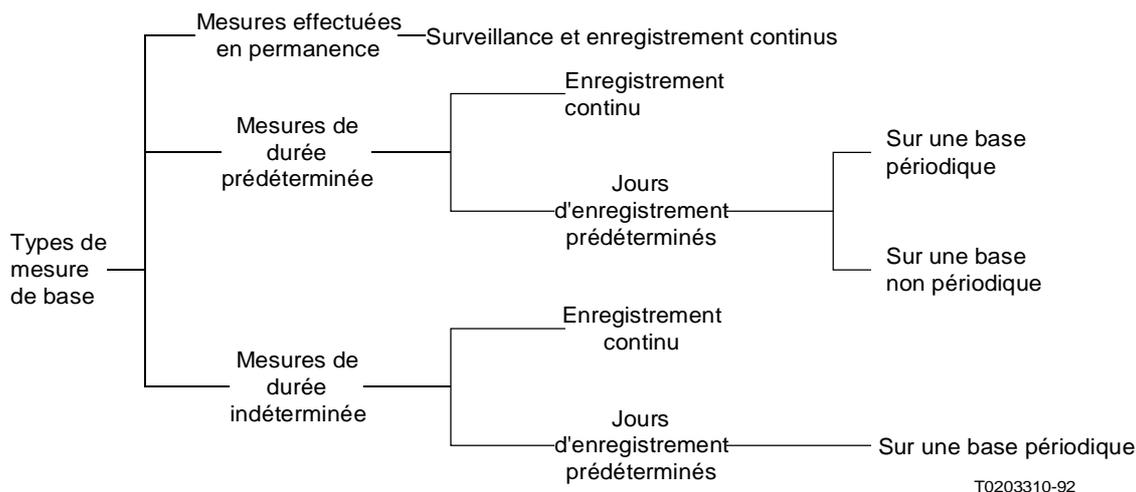


FIGURE 2/E.502

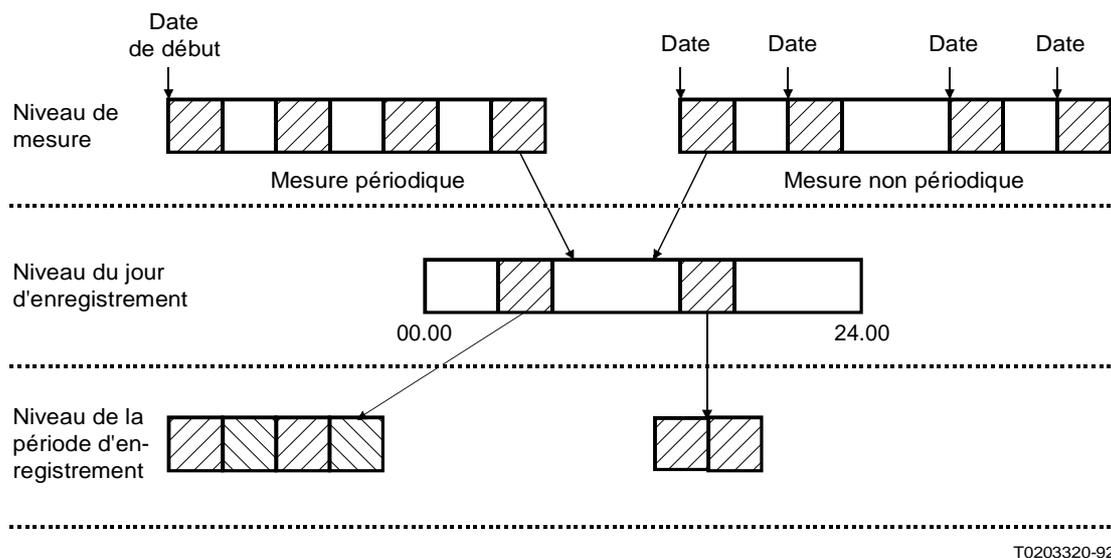


FIGURE 3/E.502

2.2.3 Information d'acheminement et de chronologie des données de sortie

L'information d'acheminement des données de sortie précise la destination vers laquelle les résultats de mesure obtenus doivent être acheminés pour l'enregistrement; l'acheminement des données de sortie peut se faire à destination d'un support physique (par exemple imprimante) ou d'un support logique (par exemple fichier).

L'information de chronologie des données de sortie définit le moment (jours et heure) où les résultats doivent être produits. La sortie de résultats peut être liée avec la fin de la période d'accumulation des résultats.

3 Flux de trafic

Chaque type de flux du trafic se produisant dans/à travers le commutateur peut être distingué par un signe désignant l'entrée¹⁾ ou la sortie²⁾ du commutateur ou les deux à la fois. Les différents types de flux du trafic d'un commutateur de type général, c'est-à-dire d'un commutateur combinant les fonctions locales et de transit et assurant un service d'opératrice (téléphoniste) sont illustrés dans la figure 4/E.502.

Les relations suivantes s'appliquent aux flux de trafic énumérés dans la figure 4/E.502:

$$A = E + F + G + H + Z_1$$

$$B = I + J + K + L + Z_2$$

$$C = O + P$$

$$D = M + N + Z_3$$

où Z_1 , Z_2 et Z_3 s'appliquent aux appels dont la numérotation est incomplète ou non valable, et

$$Q = M + F + K + O - d_1$$

$$R = N + G + L + P - d_2$$

$$S = H + J - d_3$$

$$T = E + I - d_4$$

où d_1 , d_2 , d_3 et d_4 s'appliquent aux appels qui n'aboutissent pas au commutateur, pour l'une des raisons suivantes:

- a) toutes les sorties appropriées sont occupées ou non disponibles;
- b) encombrement interne;
- c) numérotation incomplète;
- d) code de destination non valable;
- e) interdiction/blocage du service (résultant par exemple des dispositions de gestion du réseau ou du fonctionnement d'un service supplémentaire, par exemple le service des abonnés absents, ou parce que ce service est interdit au demandeur et/ou au demandé).

Les types d'appel, à savoir les *appels provenant du système* et les *appels aboutissant au système* résultent du fonctionnement de certains services supplémentaires que le commutateur assure en plus du service téléphonique classique. Dans le diagramme des flux du trafic représenté à la figure 4/E.502, les appels provenant du système et aboutissant au système sont désignés par les flux composites C et S , respectivement.

4 Types de mesures de base

4.1 Considérations générales

4.1.1 Il faudra fournir plus ou moins de détails, selon les activités énumérées au § 1.

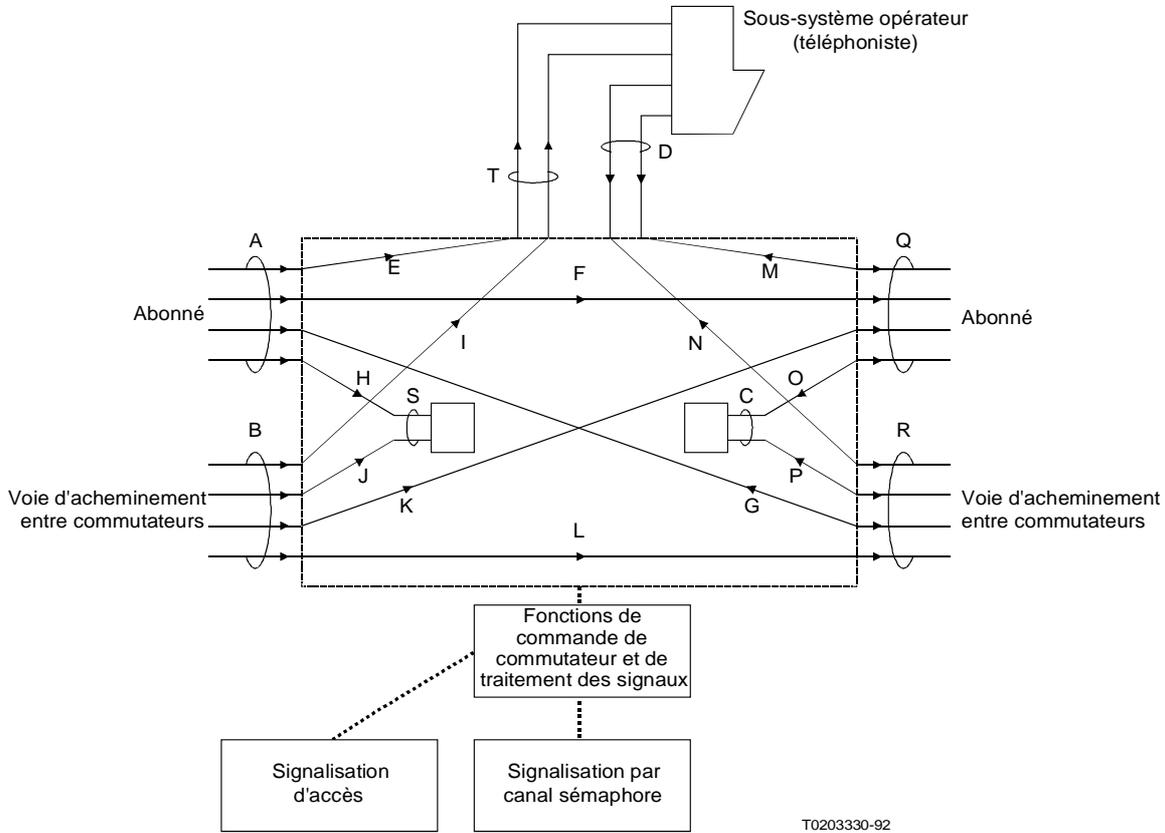
Pour fournir le volume de données nécessaire à chaque catégorie de trafic susmentionnée, on peut faire des mesures globales sur la totalité des lignes et/ou circuits d'abonné.

Dans la présente Recommandation, ces mesures globales ont été envisagées uniquement pour les types de trafic de A à P indiqués à la figure 4/E.502, mais pas pour les types de trafic Q , R , S et T , car il est possible, d'après les hypothèses avancées ci-dessus, d'obtenir les renseignements pertinents en tenant compte de la relation entre ces types de trafic et ceux qui ont fait l'objet des mesures. Il est reconnu que les résultats des mesures globales pourraient être

1) L'entrée est le point situé sur (ou dans) les limites du commutateur où une tentative d'appel arrive ou se produit.

2) La sortie est le point situé sur (ou dans) les limites du commutateur vers lequel une tentative d'appel présentant des informations de numérotation appropriées et valables sera normalement acheminée.

fragmentés de manière à répondre aux besoins de diverses Administrations. Par exemple, dans un centre de commutation international de transit, les données de trafic mesurées sur la totalité des circuits entrants devraient être subdivisées en données mesurées sur les circuits nationaux entrants et en données mesurées sur les circuits internationaux entrants; ces données, à leur tour, pourraient être différenciées selon chaque pays.



- | | | | |
|---|---|---|--|
| A | Trafic de départ | O | Trafic d'arrivée provenant du système |
| B | Trafic entrant | P | Trafic sortant provenant du système |
| Q | Trafic d'arrivée | S | Trafic aboutissant au système |
| R | Trafic sortant | C | Trafic provenant du système |
| F | Trafic interne | T | Trafic aboutissant à l'opérateur |
| G | Trafic sortant de départ | D | Trafic provenant de l'opérateur |
| H | Trafic de départ aboutissant au système | E | Trafic de départ aboutissant à l'opérateur |
| J | Trafic entrant aboutissant au système | I | Trafic entrant aboutissant à l'opérateur |
| K | Trafic entrant d'arrivée | M | Trafic d'arrivée provenant de l'opérateur |
| L | Trafic de transit | N | Trafic sortant provenant de l'opérateur |

FIGURE 4/E.502
Diagramme des principaux types de flux du trafic

On peut obtenir des renseignements plus détaillés sur les données de trafic relatives à la qualité de fonctionnement du commutateur et du réseau environnant au moyen de mesures effectuées sur certains ensembles de faisceaux de circuits, faisceaux de lignes d'abonné et unités auxiliaires et de commande.

On peut obtenir des données de trafic très détaillées d'après l'analyse des relevés de communications.

Ces relevés de communications doivent être produits par le commutateur et contenir toutes les données (par exemple heure d'apparition de l'événement de signalisation, chiffres composés, etc.) caractérisant chaque tentative d'appel.

Les types de mesures de base sont énumérés au § 4.2.

Leur possibilité d'application dépend de la fonction du centre de commutation (local, de transit, international, etc.).

Les fabricants et les Administrations doivent prendre acte du fait que la liste des types de mesures de base est établie à partir du modèle de mesure du trafic décrit à la figure 4/E.502. Il n'est pas prévu que chaque système de commutation contienne tous les types de mesures. Ces derniers dépendent du commutateur et du système; ils aident à déterminer le type de mesure nécessaire pour remplir diverses fonctions. On peut les regrouper en quelques ensembles de mesures pour pouvoir répondre aux besoins de certains types de centres de commutation (par exemple, locaux). En particulier, les Administrations peuvent considérer que l'utilisation d'un petit nombre de types de mesures leur permet de satisfaire la plupart de leurs besoins.

Aucun type de mesure ne saurait être réservé exclusivement à un usager ou satisfaire un besoin unique. Plusieurs usagers peuvent avoir besoin de la même information en même temps, présentée de manière différente. A titre d'exemple, la mesure du type 21 est indispensable à la fois pour la gestion du réseau et pour l'ingénierie du trafic.

4.1.2 *Considérations relatives à la gestion du réseau*

4.1.2.1 Dans les Recommandations de la série E.410, on trouvera des renseignements sur la gestion du réseau. Celle-ci exige une surveillance et des mesures en temps réel de l'état et du fonctionnement du réseau avec, lorsque cela est nécessaire, des actions à entreprendre d'urgence pour régler l'écoulement du trafic.

4.1.2.2 *Rapports sur la qualité de fonctionnement*

Des rapports sur la qualité de fonctionnement peuvent être fournis par le centre de commutation et/ou son système d'exploitation (OS) (*operations system*) pour la gestion du réseau comme indiqué ci-après, selon les besoins de l'Administration:

- i) données automatiques – ces données sont fournies automatiquement, de la manière spécifiée dans le programme du commutateur ou du système d'exploitation;
- ii) données prévues – ces données sont fournies selon un calendrier établi par le responsable du réseau;
- iii) données à la demande – ces données ne sont fournies qu'en réponse à une demande précise de la part du responsable du réseau. En plus des données relatives à la qualité de fonctionnement, ce type de données comprend des données de référence telles que le nombre de circuits fournis ou disponibles pour le service, les informations concernant l'acheminement, les valeurs de seuil assignées, le nombre d'éléments installés dans le système de commutation, etc.;
- iv) données fournies exceptionnellement – ces données sont fournies lorsqu'un comptage ou un calcul de données dépasse un seuil établi par le gestionnaire du réseau.

Les rapports de données peuvent être établis à intervalles de 5, 15 ou 30 minutes. L'intervalle spécifique pour chaque rapport de données sera déterminé par le gestionnaire du réseau. Des données concernant les deux ou trois périodes précédentes (5, 15 ou 30 minutes) doivent également être disponibles.

Des rapports de données peuvent être fournis ponctuellement pour certains événements d'importance critique pour les opérations du réseau.

4.1.2.3 Afin d'obtenir des renseignements et d'appliquer les méthodes qui peuvent permettre de réduire l'encombrement des centres de commutation, les Administrations doivent veiller à donner le degré de priorité le plus élevé possible aux terminaux et aux fonctions pour la gestion du réseau afin que les opérations de gestion du réseau puissent être assurées sans interruption.

4.1.2.4 Des informations doivent être présentées à toutes les instances nécessaires (par exemple, au centre de gestion du réseau, au personnel du centre de commutation) pour leur indiquer les commandes de gestion du réseau exposées dans la Recommandation E.412 qui sont actuellement en service et leur faire savoir si les commandes en question ont été activées par des moyens manuels ou automatiques.

4.1.3 Ingénierie du trafic

La Recommandation E.500 contient des renseignements relatifs aux mesures effectuées pour la planification. On s'y référera pour obtenir des informations supplémentaires concernant les critères applicables à la durée des mesures pendant l'année et la journée, aux intervalles entre les rapports de données, etc.

4.2 Mesures

Les types de mesures 1 à 22 ci-dessous se rapportent aux réseaux téléphoniques tandis que les types de mesures à partir de 23 concernent les RNIS.

4.2.1 Mesures globales

Type 1: mesures globales du trafic de départ (A).

Objet: totalité des lignes d'abonné.

Entités:

- a) nombre de prises de départ;
- b) nombre de tentatives d'appel non acheminées en raison:
 - i) d'une absence de numérotation (y compris le signal permanent),
 - ii) d'une numérotation incomplète³⁾,
 - iii) d'une adresse non valable;
- c) nombre de tentatives d'appel perdues par suite d'encombrement interne⁴⁾.

Type 2: mesures globales du trafic interne ($E + F + H$)⁵⁾.

Objet: totalité des lignes d'abonné.

Entités:

- a) nombre de prises internes;
- b) nombre de tentatives d'appel perdues par suite d'encombrement interne;
- c) nombre de tentatives d'appel:
 - i) avec demandé occupé,
 - ii) avec demandé libre/pas de réponse⁶⁾,
 - iii) avec réponse,
 - iv) ligne en dérangement,
 - v) numéro national non attribué,
 - vi) abonné transféré;
- d) nombre de tentatives d'appel n'ayant pas abouti par suite d'une numérotation incomplète⁵⁾.

Type 3: mesures globales du trafic sortant de départ (G).

Objet: totalité des lignes d'abonné.

Entités:

- a) nombre de prises de départ;
- b) nombre de tentatives d'appel perdues par suite d'encombrement interne;

³⁾ Nombre de chiffres insuffisant pour faire la distinction entre un appel interne et un appel sortant.

⁴⁾ Si possible, ventilation par raison d'encombrement, par exemple, c-1 blocage sur le réseau de commutation, c-2 indisponibilité de ressources communes, c-3 dérangements du système.

⁵⁾ La ventilation des entités peut être faite d'après les flux de trafic pertinents.

⁶⁾ Expiration d'une temporisation ou abandon de la part du demandeur.

- c) nombre de tentatives d'appel en débordement sur la voie d'acheminement de dernier choix;
- d) nombre de tentatives d'appel ayant abouti:
 - i) sans réponse⁷⁾,
 - ii) réponse ou impulsion(s) de taxation;
- e) nombre de tentatives d'appel n'ayant pas abouti par suite d'une numérotation incomplète⁸⁾.

Type 4: mesures globales du trafic entrant (B).

Objet: totalité des circuits entrants et des circuits à double sens.

Entités:

- a) nombre de prises entrantes;
- b) nombre de tentatives d'appel non acheminées par suite:
 - i) d'une numérotation incomplète⁸⁾,
 - ii) d'une adresse non valable;
- c) nombre de tentatives d'appel perdues par suite d'encombrement interne.

Type 5: mesures globales du trafic entrant d'arrivée (I + J + K)⁹⁾.

Objet: totalité des circuits entrants et des circuits à double sens.

Entités:

- a) nombre de prises entrantes d'arrivée;
- b) nombre de tentatives d'appel perdues par suite d'encombrement interne;
- c) nombre de tentatives d'appel ayant abouti:
 - i) avec demandé occupé,
 - ii) avec demandé libre/sans réponse,
 - iii) avec réponse ou impulsion(s) de taxation;
- d) nombre de tentatives d'appel n'ayant pas abouti par suite d'une numérotation incomplète.

Type 6: mesures globales du trafic de transit (L).

Objet: totalité des circuits entrants et des circuits à double sens.

Entités:

- a) nombre de prises de transit entrantes;
- b) nombre de tentatives d'appel perdues par suite d'encombrement interne;
- c) nombre de tentatives d'appel en débordement sur la voie d'acheminement de dernier choix;
- d) nombre de tentatives d'appel ayant abouti:
 - i) sans réponse¹⁰⁾,
 - ii) sans réponse ou impulsion(s) de taxation;
- e) nombre de tentatives d'appel n'ayant pas abouti par suite d'une numérotation incomplète⁸⁾.

⁷⁾ Expiration d'une temporisation ou abandon de la part du demandeur ou de demandé occupé.

⁸⁾ Nombre de chiffres insuffisant pour faire la distinction entre un appel interne et un appel sortant.

⁹⁾ La ventilation des entités peut être faite d'après les flux de trafic pertinents.

¹⁰⁾ Expiration d'une temporisation ou réception d'un signal de libération.

Type 7: mesures globales du trafic provenant du système $(O + P)^{11}$.

Objet: système du centre de commutation.

Entités:

- a) nombre de prises provenant du système;
- b) nombre de tentatives d'appel perdues par suite d'encombrement interne;
- c) nombre de tentatives d'appel ayant abouti:
 - i) avec demandé occupé ou aucune sortie libre,
 - ii) avec demandé libre/pas de réponse (pour O),
 - iii) avec réponse.

Type 8: mesures globales du trafic provenant de l'opérateur $(M + N)^{11}$.

Objet: totalité des circuits de la table d'opérateur.

Entités:

- a) nombre de prises provenant de l'opérateur;
- b) nombre de tentatives d'appel n'ayant pas abouti par suite:
 - i) de numérotation incomplète,
 - ii) d'adresse non valable,
 - iii) d'encombrement interne;
- c) nombre de tentatives d'appel ayant abouti:
 - i) avec demandé occupé ou aucune sortie libre,
 - ii) avec demandé libre/pas de réponse (pour M),
 - iii) avec réponse.

4.2.2 *Mesures de trafic sur certains objets*

Type 9: mesures du trafic entrant.

Objet: chacun des faisceaux de circuits entrants et des faisceaux de circuits à double sens.

Entités:

- a) nombre de prises entrantes;
- b) volume du trafic;
- c) nombre de tentatives d'appel perdues par suite d'encombrement interne¹²);
- d) nombre de circuits en service;
- e) nombre de circuits hors service.

Type 10: mesures de trafic sortant.

Objet: chacun des faisceaux de circuits sortants et des faisceaux de circuits à double sens.

Entités:

- a) nombre de prises sortantes;
- b) volume du trafic;
- c) nombre de tentatives d'appel en débordement;
- d) nombre de tentatives d'appel bloquées par une réservation dans une jonction;
- e) nombre de prises ayant obtenu une réponse;

¹¹⁾ La ventilation des entités peut être faite d'après les flux de trafic pertinents.

¹²⁾ Si possible, ventilation par raison d'encombrement, par exemple, c-1 blocage sur le réseau de commutation, c-2 indisponibilité de ressources communes, c-3 dérangements du système.

- f) nombre de circuits en service;
- g) nombre de circuits hors service;
- h) nombre de prises doubles (circuits à double sens seulement).

Type 11: mesures du trafic de destination des voies d'acheminement.

Objet: pour les destinations sur chacun des faisceaux de circuits sortants et des faisceaux de circuits à double sens.

Entités:

- a) nombre de prises de circuits sortants;
- b) nombre de tentatives d'appel effectives;
- c) volume du trafic;
- d) nombre de tentatives d'appel perdues par suite d'encombrement sur le faisceau de circuits;
- e) nombre de tentatives d'appel bloquées par une réservation dans une jonction;
- f) origine (identité du faisceau de circuits entrants) s'il y a lieu.

Type 12: mesures sur les faisceaux de lignes d'abonné.

Objet: ensemble de lignes composant une unité fonctionnelle.

Entités:

- a) volume du trafic de départ;
- b) volume du trafic d'arrivée;
- c) nombre de prises de départ;
- d) nombre de prises d'arrivée;
- e) nombre de tentatives d'appel d'arrivée.

Type 13: mesures sur des unités auxiliaires¹³).

Objet: certains groupes d'unités auxiliaires.

Entités:

- a) nombre de prises;
- b) volume du trafic;
- c) nombre de tentatives d'appel auxquelles il n'est pas donné suite;
- d) nombre d'unités en service;
- e) nombre d'unités hors service.

4.2.3 *Mesures sur unité(s) de commande*

Type 14: mesures sur unité(s) de commande.

Objet: unité(s) de commande.

Ces mesures dépendent beaucoup du système; on ne peut donc faire aucune recommandation spécifique sur les entités à mesurer. Toutefois, il est indispensable que les systèmes comportent des dispositions permettant de déterminer l'utilisation des unités de commande selon les besoins du dimensionnement, de la planification et de la surveillance de la qualité d'écoulement du trafic du commutateur.

¹³ Par unité auxiliaire, on entend récepteurs à code multifréquence (MFC) (*multifrequency code*), circuits de tonalité, etc.

4.2.4 Mesures sur des relevés de communications¹⁴⁾

Type 15: dispersion et durée du trafic.

Objet: prises de départ (par abonné, système de centre de commutation, opérateur) et/ou entrantes ($A + B + C + D$).

Entités:

- a) origine ou entrée (abonné local, système de centre de commutation ou faisceau de circuits entrants ou à double sens);
- b) heure de prise d'entrée;
- c) chiffres composés;
- d) caractéristiques de service de la tentative d'appel¹⁵⁾ pour une tentative d'appel ayant abouti;
- e) identité de la sortie du commutateur;
- f) heure de prise de sortie;
- g) heure d'apparition de la tentative d'appel à la sortie du commutateur;
- h) heure du signal de numéro complet (si disponible);
- i) heure du signal de réponse;
- j) heure de libération de la sortie;
- k) heure de libération de l'entrée.

Type 16: évaluation de la qualité de service.

Objet: prises de départ (par abonné, système de commutation, opératrice) et/ou entrantes ($A + B + C + D$).

Entités:

- a) source ou entrée (abonné local, système de commutation ou faisceau de circuits entrants ou à double sens entre centres de commutation);
- b) heure des prises d'entrée;
- c) chiffres composés.

Pour les tentatives d'appel n'ayant pas abouti: causes particulières d'échec:

- d) pas de numérotation;
- e) numérotation incomplète;
- f) adresse non valable;
- g) pas de sortie libre;
- h) encombrement interne;
- i) activité de gestion du réseau.

Pour une tentative d'appel ayant abouti:

- j) choix de l'ordre d'acheminement (premier, deuxième, ..., dernier choix) (lorsqu'on considère les tentatives d'appel répétées automatiques et/ou les réacheminements);
- k) heure du signal de numéro complet (abonné libre quelconque, abonné occupé, encombrement vers l'arrière) (si disponible);
- l) résultat des tentatives d'appel (réponse, libération due à l'abandon, libération due à l'encombrement).

¹⁴⁾ La collecte de la totalité des tentatives d'appel pourrait constituer une charge excessive pour les ressources du système. En conséquence, ces mesures pourraient être effectuées par échantillonnage.

¹⁵⁾ La tentative d'appel utilise ou cherche à utiliser n'importe quel service supplémentaire du centre de commutation; dans ce cas, il faut que ce service supplémentaire soit spécialement indiqué.

4.2.5 *Surveillance de la qualité d'écoulement du trafic (GOS) (grade of service), relative à l'attente*

La mesure des attentes communication par communication pourrait imposer de graves contraintes au centre de commutation sur le plan des coûts. Etant donné que, du point de vue statistique, une très grande précision n'est pas nécessaire, des méthodes par échantillonnage ou des communications d'essai peuvent suffire à répondre aux besoins de la surveillance de la qualité d'écoulement du trafic.

4.2.5.1 *Par centre de commutation*

Type 17: surveillance globale des paramètres de qualité d'écoulement du trafic de départ, relative à l'attente.

Objet: totalité des lignes d'abonné.

Entités:

- a) nombre total de prises de départ;
- b) nombre total de prises de départ pour lesquelles les renseignements nécessaires à l'établissement d'une connexion à travers le commutateur sont disponibles pour traitement dans le commutateur;
- c) nombre total de prises de départ pour lesquelles des renseignements d'adresse suffisants ont été reçus, puis envoyés à un certain faisceau de circuits sortants; le signal de prise ou les renseignements d'adresse correspondants sont alors adressés au centre de commutation suivant;
- d) nombre total de prises de départ pour lesquelles l'attente de tonalité de numérotation dépasse une valeur de seuil prédéterminée;
- e) prises déjà comptées en b) pour lesquelles le temps d'établissement du commutateur dépasse la valeur de seuil prédéterminée;
- f) prises déjà comptées en c) pour lesquelles le temps d'établissement de la communication dépasse une valeur de seuil prédéterminée.

Type 18: surveillance globale des paramètres de qualité d'écoulement du trafic entrant, relative à l'attente.

Objet: totalité des faisceaux de circuits entrants ou à double sens.

Entités:

- a) nombre total de prises entrantes;
- b) nombre total de prises entrantes pour lesquelles les renseignements nécessaires à l'établissement d'une connexion à travers le commutateur sont disponibles pour traitement dans le centre de commutation pour un certain faisceau de circuits;
- c) nombre total de prises entrantes pour lesquelles des renseignements d'adresse suffisants ont été reçus, puis adressés à un certain faisceau de circuits sortants; le signal de prise ou les renseignements d'adresse correspondants sont alors envoyés au centre de commutation suivant;
- d) nombre total de prises entrantes pour lesquelles la durée de présélection dépasse une valeur de seuil prédéterminée;
- e) prises déjà comptées en b) pour lesquelles le temps d'établissement du commutateur dépasse une valeur de seuil prédéterminée;
- f) prises déjà comptées en c) pour lesquelles le temps d'établissement de la communication dépasse une valeur de seuil prédéterminée.

4.2.5.2 *Par faisceau de circuits*

Type 19: surveillance des paramètres de qualité d'écoulement du trafic, relative à l'attente.

Objet: chacun des faisceaux de circuits entrants ou des faisceaux de circuits à double sens.

Entités:

- a) nombre total de prises entrantes;
- b) nombre total de prises entrantes pour lesquelles les renseignements nécessaires à l'établissement d'une connexion à travers le commutateur sont disponibles pour traitement dans le centre de commutation pour un certain faisceau de circuits;
- c) nombre total de prises entrantes pour lesquelles des renseignements d'adresse suffisants ont été reçus, puis adressés à un certain faisceau de circuits sortants; le signal de prise ou les renseignements d'adresse correspondants sont alors envoyés au centre de commutation suivant;
- d) nombre total de prises entrantes pour lesquelles la durée de présélection dépasse une valeur de seuil prédéterminée;
- e) prises déjà comptées en b) pour lesquelles le temps d'établissement du commutateur dépasse une valeur de seuil prédéterminée;
- f) prises déjà comptées en c) pour lesquelles le temps d'établissement de la communication dépasse une valeur de seuil prédéterminée.

4.2.6 *Surveillance du comportement du réseau*¹⁶⁾

Type 20: surveillance du comportement du commutateur.

Objet: commutateur global et ses principaux éléments, par exemple, processeur.

Entités:

- a) tentatives de prise;
- b) longueur des files d'attente d'appels entrants et débordements;
- c) nombre et pourcentage des tentatives de prise subissant des retards de commutation;
- d) pourcentage de la capacité du processeur disponible ou utilisée;
- e) mesures des retards à travers le commutateur;
- f) perte dans le système de commutation;
- g) comptage des appels bloqués par des délestages automatiques.

Type 21: surveillance du comportement des faisceaux de circuits.

Objet: chacun des faisceaux de circuits.

Entités:

- a) tentatives de prise;
- b) prises – sortantes et entrantes;
- c) signaux de réponse reçus;
- d) débordements;
- e) trafic écoulé;
- f) nombre de circuits retirés du trafic;
- g) tentatives de prise de transit;
- h) prises de transit entrantes;
- i) comptage des appels affectés par les commandes de gestion du réseau, par type de commande.

¹⁶⁾ On peut utiliser les mesures de surveillance du comportement du réseau pour un certain nombre de fonctions d'exploitation comme la gestion du réseau, l'évaluation de la qualité de service, etc.

Type 22: surveillance du comportement des destinations.

Objet: destinations.

Entités:

- a) tentatives de prise;
- b) prises;
- c) signaux de réponse reçus;
- d) débordements;
- e) comptage des appels affectés par les commandes de gestion du réseau, par type de commande (*Remarque* – Comprend les blocs de code et l'échelonnement des communications).

4.2.7 *Mesures applicables au RNIS et à ses services*

4.2.7.1 *Mesures globales*

Type 23: mesure du trafic de départ global (*A*).

Objet: totalité des lignes d'abonné RNIS (ensemble).

Entités:

- a) nombre de tentatives d'appel au départ;
- b) volume du trafic de départ;
- c) nombre de tentatives d'appel au départ non acheminées pour l'une des raisons suivantes:
 - i) numérotation incomplète,
 - ii) adresse non valable,
 - iii) intervention de l'Administration,
 - iv) panne du commutateur,
 - v) manque de ressources au niveau du commutateur;
- d) nombre de tentatives d'appel internes (*F*);
- e) nombre de tentatives d'appel au départ sortantes (*G*);
- f) nombre de tentatives d'appel à l'arrivée au niveau du système au départ (*H*).

Type 24: mesure du trafic d'arrivée entrant global (*I, J, K*).

Objet: totalité des circuits RNIS entrants et dans les deux sens (ensemble).

Entités:

- a) nombre de tentatives d'appel à l'arrivée entrantes;
- b) volume du trafic à l'arrivée entrant;
- c) nombre de tentatives d'appel à l'arrivée entrantes non acheminées pour l'une des raisons suivantes:
 - i) adresse non valable,
 - ii) intervention de l'Administration,
 - iii) panne du commutateur,
 - iv) manque de ressources au niveau du commutateur;
- d) nombre de tentatives d'appel entrantes au niveau du système à l'arrivée (*J*);
- e) nombre d'appels entrants sans réponse (*I, K*);
- f) nombre d'appels entrants sans réponse pour cause de demandé occupé (*I, K*);
- g) nombre de tentatives d'appel entrantes à l'arrivée jusqu'aux abonnés (*K*).

Type 25: mesure du trafic de transit entrant (L).

Objet: totalité des circuits RNIS entrants et dans les deux sens (ensemble).

Entités:

- a) nombre de tentatives d'appel en transit;
- b) volume du trafic de transit;
- c) nombre de tentatives d'appel en transit non acheminées pour l'une des raisons suivantes:
 - i) adresse non valable,
 - ii) intervention de l'Administration,
 - iii) panne du commutateur,
 - iv) manque de ressources au niveau du commutateur.

4.2.7.2 *Mesures d'objets sélectionnables*

Type 26: mesure de l'accès au débit de base.

Objet: chaque accès au débit de base RNIS (sur sélection).

Entités:

- a) nombre de tentatives d'appel au départ;
- b) nombre de tentatives d'appel au départ – avec réponse;
- c) volume du trafic de départ;
- d) nombre de tentatives d'appel à l'arrivée;
- e) nombre de tentatives d'appel à l'arrivée – avec réponse;
- f) volume du trafic à l'arrivée;
- g) nombre d'appels sur circuit occupé à l'arrivée.

Type 27: mesure de l'accès au débit primaire.

Objet: chaque accès à débit primaire du RNIS (sur sélection).

Entités:

- a) nombre de tentatives d'appel au départ;
- b) nombre de tentatives d'appel au départ – avec réponse;
- c) volume du trafic de départ;
- d) nombre de tentatives d'appel à l'arrivée;
- e) nombre de tentatives d'appel à l'arrivée – avec réponse;
- f) volume du trafic à l'arrivée;
- g) nombre d'appels sur circuit occupé à l'arrivée.

Type 28: mesure sur groupe de recherche multiligne.

Objet: chaque groupe de recherche multiligne du RNIS (sur sélection).

Entités:

- a) nombre de tentatives d'appel au départ;
- b) nombre de tentatives d'appel au départ – avec réponse;
- c) volume du trafic de départ;
- d) nombre de tentatives d'appel à l'arrivée;
- e) nombre de tentatives d'appel à l'arrivée – avec réponse;
- f) volume du trafic à l'arrivée;
- g) nombre de débordements d'appel à l'arrivée;
- h) nombre d'appels ayant pour point de départ et pour point d'arrivée le même groupe de recherche multiligne (MLHG) (*multi-line hunt group*).

Type 29: mesure sur groupe fermé d'utilisateurs.

Objet: chaque groupe fermé d'utilisateurs du RNIS (sur sélection).

Entités:

- a) nombre de tentatives d'appel au départ dans le groupe fermé d'utilisateurs;
- b) nombre de tentatives d'appel ordinaire au départ;
- c) nombre de tentatives d'appel au départ rejetées (non autorisées);
- d) nombre de tentatives d'appel ordinaire à l'arrivée;
- e) nombre de tentatives d'appel à l'arrivée rejetées (non autorisées).

4.2.7.3 *Mesures sur services RNIS*

Type 30: mesure sur services supports à commutation de circuits.

Objet: chaque type de service support à commutation de circuits du RNIS (sur sélection).

Entités:

- a) nombre de tentatives d'appel;
- b) nombre d'appels avec réponse;
- c) volume du trafic.

Type 31: mesure sur téléservices.

Objet: chaque type de téléservice du RNIS (sur sélection).

Entités:

- a) nombre de tentatives d'appel;
- b) nombre d'appels avec réponse;
- c) volume du trafic.

Type 32: mesure sur service supplémentaire.

Objet: chaque service supplémentaire du RNIS (sur sélection).

Entités:

- a) nombre de tentatives d'activation de service;
- b) nombre d'activations du service.

Remarque – Sont également comptées dans les tentatives d'activation celles qui sont effectuées automatiquement lorsque l'utilisateur s'est abonné au service supplémentaire et celles qui sont effectuées au coup par coup par le client. Les autres mesures concernant spécifiquement chaque service supplémentaire appellent un complément d'étude.

Type 33: mesure des services en mode paquet.

Objet: chaque dispositif de traitement des paquets du RNIS (sur sélection).

Entités:

- a) nombre de tentatives d'appel;
- b) nombre de tentatives d'appel bloquées;
- c) nombre de paquets traités.

Type 34: mesure du trafic sur faisceau de circuits/service support.

Objet: chaque service support à commutation de circuits RNIS sur chaque faisceau de circuits entrants, sortants et mixtes (sur sélection dans le RNIS).

Entités:

- a) nombre de tentatives d'appel;
- b) nombre d'appels avec réponse;

- c) volume du trafic;
- d) nombre de tentatives perdues en raison d'un encombrement de circuit (uniquement pour circuits sortants et mixtes).

Type 35: signalisation d'usager à usager du RNIS (en cours d'établissement de communication).

Objet: chaque accès au débit de base ou primaire (sur sélection).

Entités:

- a) nombre d'éléments d'information d'usager à usager au départ, présentés au réseau;
- b) nombre de vérifications de longueur au départ – avec échec;
- c) nombre de vérifications d'abonnement d'usager au départ – avec échec;
- d) nombre d'éléments d'information d'usager à usager à l'arrivée, présentés par le réseau à l'usager;
- e) nombre de vérifications d'abonnement d'usager à l'arrivée – avec échec.

Type 36: signalisation d'usager à usager du RNIS (en cours de communication active).

Objet: chaque accès au débit de base ou primaire (sur sélection).

Entités:

- a) nombre d'éléments d'information d'usager à usager au départ, présentés par le réseau;
- b) nombre de dépassements de capacité de la protection contre les encombrements, au départ;
- c) nombre de vérifications de longueur au départ – avec échec;
- d) nombre de vérifications d'abonnement d'usager au départ – avec échec;
- e) nombre d'éléments d'information d'usager à usager à l'arrivée, présentés par le réseau à l'usager;
- f) nombre de vérifications d'abonnement d'usager à l'arrivée – avec échec.

4.2.7.4 *Mesures sur coffrets de commande*

Type 37: mesures sur coffrets de commande et de service du commutateur.

Objet: chaque coffret de commande et de service d'un commutateur RNIS (sur sélection).

Ces mesures dépendent beaucoup du système et peuvent s'appliquer à des éléments tels que des unités de lignes d'abonnés RNIS, des dispositifs de traitement des paquets, des interfaces en mode paquet, etc. Aucune mesure spécifique ne peut donc être recommandée. Il est toutefois essentiel que le commutateur soit équipé de manière à permettre ces mesures de trafic sur ces coffrets de commande et de service, selon les exigences du dimensionnement, de la planification et de la surveillance de la qualité de service.

4.2.7.5 *Surveillance de la qualité d'écoulement du trafic (GOS), relative à l'attente*

La mesure des retards sur chaque communication pourrait imposer de lourdes contraintes financières au centre de commutation. Etant donné que, du point de vue statistique, une très grande précision n'est pas nécessaire, des méthodes par échantillonnage ou des communications d'essai pourront suffire à répondre aux besoins de la surveillance de la qualité d'écoulement du trafic.

Type 38: qualité d'écoulement globale du trafic au départ, en termes de délai d'établissement des appels (F , G).

Objet: la totalité des accès aux débits de base et primaire du RNIS.

Entités:

- a) nombre de messages d'établissement Q.931 reçus;
- b) nombre de messages d'établissement Q.931 pour lesquels le délai d'établissement a dépassé un certain seuil;
- c) heure de réception du message d'établissement Q.931 par le commutateur;
- d) heure d'émission par le commutateur du message d'établissement Q.931 au demandé (F), ou heure d'émission du message d'adresse initial au commutateur suivant (G).

Type 39: qualité d'écoulement globale du trafic entrant, en termes de délai d'établissement des appels (*K, L*).

Objet: la totalité des faisceaux de circuits RNIS entrants, dans les deux sens et dans un seul sens.

Entités:

- a) nombre de messages d'adresse initiaux reçus;
- b) nombre de messages d'adresse initiaux pour lesquels le délai d'établissement a dépassé un certain seuil;
- c) heure de réception du message d'adresse initial par le commutateur;
- d) heure d'émission par le commutateur du message d'établissement Q.931 au demandé (*K*), ou heure d'émission du message d'adresse initial au commutateur suivant (*L*).

4.2.8 *Mesures pour RNIS à large bande*

Pour étude complémentaire.

4.2.9 *Mesures pour nœud de réseau intelligent (IN) (intelligent network) et pour télécommunications personnelles universelles (UPT) (universal personal telecommunication)*

Pour étude complémentaire.

5 **Recommandations connexes**

L'utilisation de l'analyse des résultats dépend des procédures utilisées dans chaque Administration. On trouvera ci-après la liste des Recommandations existantes qui couvrent de nombreux aspects relatifs à l'exploitation. Cette liste, fournie à titre indicatif, ne saurait être exhaustive.

- La Recommandation E.500 définit les principes relatifs à la mesure de l'intensité du trafic.
- La Recommandation E.175 définit le modèle de réseau utilisable aux fins de la planification.
- Les Recommandations de la série E.410 portent sur la gestion du réseau.
- Les Recommandations de la série E.420 portent sur le contrôle de la qualité du service téléphonique international.
- La Recommandation E.506 définit les méthodes de prévision du trafic téléphonique international.
- La Recommandation E.543 définit la qualité d'écoulement du trafic dans les centres numériques internationaux.
- La Recommandation E.503 définit l'analyse des données relatives aux mesures du trafic.
- La Recommandation E.504 définit la gestion des mesures du trafic.
- La Recommandation E.505 définit les mesures de trafic pour les réseaux de signalisation par canal sémaphore.
- La Recommandation E.491 définit les mesures de trafic selon la destination.
- Les Recommandations de la série O décrivent les spécifications des appareils de mesure.
- Les Recommandations de la série M portent sur de nombreux aspects de la maintenance des systèmes de transmission et des circuits téléphoniques internationaux.
- Les Recommandations de la série Q traitent de tous les aspects de la signalisation par canal sémaphore.
- La Recommandation Q.544 porte sur les mesures des centres de commutation.

ANNEXE A

(à la Recommandation E.502)

La présente annexe a pour objet de déterminer les mesures qu'il convient d'effectuer dans les commutateurs et les critères nécessaires pour satisfaire aux spécifications de base concernant les mesures; elle est destinée à aider les concepteurs de commutateurs à s'assurer que ces mesures sont effectuées.

Etant donné qu'un commutateur numérique est composé essentiellement de logiciels avec quelques entités physiques que l'on peut considérer comme des points de mesure, il n'est pas possible de spécifier avec précision à quel endroit les mesures doivent être faites. Toutefois, la classification des types de mesures de base énumérés au § 4.2 doit permettre d'établir une distinction entre les événements qui se produisent:

- i) entre un abonné ou un nœud de commutateur précédent et un commutateur d'arrivée;
- ii) entre un commutateur et un autre nœud de commutateur ou un abonné;
- iii) dans un commutateur.

Dans les trois secteurs indiqués ci-dessus, il est nécessaire de pouvoir, d'une part, enregistrer les entités indépendamment dans chaque secteur et, d'autre part, associer les entités entre secteurs.

Les entités enregistrées sont les suivantes:

- tentatives d'appel,
- prises,
- appels ayant abouti,
- tentatives d'appel sur réseau encombré,
- volume de trafic.

Un centre de commutation doit classer les tentatives d'appel n'ayant pas abouti selon la cause de l'échec. Toutefois, les renseignements dont dispose pour cela le centre de commutation peuvent dépendre du système de signalisation utilisé et de la fonction et de la position du centre de commutation dans le réseau en ce qui concerne les tentatives d'appel infructueuses.

Il convient de noter que la mesure du type 15 est un enregistrement d'appel qui doit être produit entièrement à l'intérieur du système de commutation.

Tous les types de mesures de base doivent pouvoir être combinés pour constituer un programme de mesure unique répondant aux besoins d'une Administration. Il faut également pouvoir diffuser à plusieurs usagers des renseignements concernant les résultats des mesures. Par exemple, les mesures peuvent être effectuées de manière continue pour les besoins d'ingénierie du trafic et, à un moment donné, par exemple pendant une heure, des mesures du même type peuvent être nécessaires pour la maintenance. Les résultats et les enregistrements de ces deux mesures ne doivent pas se chevaucher ou recouper d'autres mesures effectuées au même moment, par exemple pour la gestion du réseau.