



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**CCITT**

COMITÉ CONSULTATIF  
INTERNATIONAL  
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

**E.502**

(11/1988)

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

Ingénierie du trafic – Mesure et enregistrement du trafic

---

**SPÉCIFICATIONS DES MESURES DE TRAFIC  
RELATIVES AUX COMMUTATEURS DE  
TÉLÉCOMMUNICATIONS À COMMANDE  
PAR PROGRAMME ENREGISTRÉ (SPC)  
(NUMÉRIQUES, NOTAMMENT)**

Réédition de la Recommandation E.502 du CCITT publiée  
dans le Livre Bleu, Fascicule II.3 (1988)

---

## NOTES

1 La Recommandation E.502 du CCITT a été publiée dans le Fascicule II.3 du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).

2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

## Recommandation E.502

# SPÉCIFICATIONS DES MESURES DE TRAFIC RELATIVES AUX COMMUTATEURS DE TÉLÉCOMMUNICATIONS À COMMANDE PAR PROGRAMME ENREGISTRÉ (SPC) (NUMÉRIQUES, NOTAMMENT)

## 1 Introduction

La présente Recommandation s'applique à tous les commutateurs de télécommunications à commande par programme enregistré (SPC) (numériques, notamment) fonctionnant dans un réseau téléphonique commuté et assurant des services téléphoniques de base. Elle servira de base pour les mesures effectuées dans un réseau numérique avec intégration des services (RNIS).

Les mesures de trafic effectuées sur les commutateurs et le réseau téléphonique environnant fournissent la base de données à partir de laquelle le dimensionnement, la planification, l'exploitation et la gestion du réseau téléphonique 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;
- g) dimensionnement, planification et administration du réseau de signalisation par canal sémaphore;
- h) contrôle de la qualité de fonctionnement du réseau de signalisation par canal sémaphore.

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 peuvent 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 SPC 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 § 2 établit la structure fondamentale d'un modèle de mesure du trafic qui peut s'appliquer aux mesures du trafic engendré par le service téléphonique de base.

Les mesures du trafic engendré par les services du RNIS et les systèmes de signalisation par canal sémaphore doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

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*

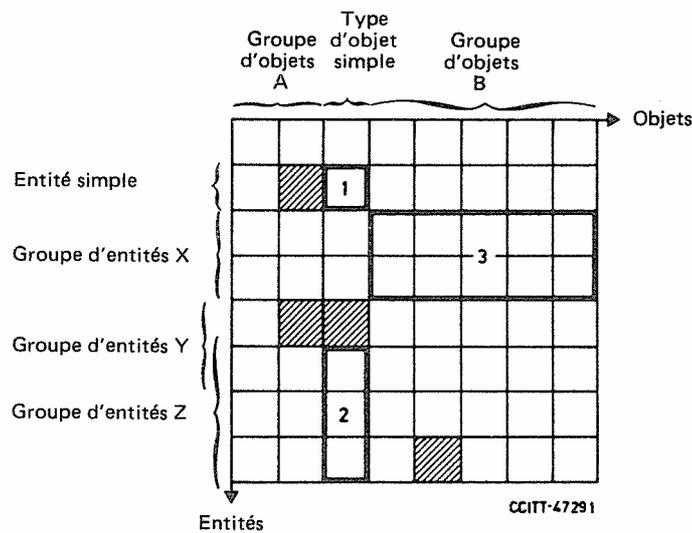
- volume du trafic
- nombre de tentatives d'appel
- nombre de prises
- nombre de tentatives d'appel ayant abouti
- nombre de tentatives d'appel pour lesquelles l'attente dépasse une valeur de seuil prédéterminée.

#### *Objets*

- faisceaux de lignes d'abonné
- faisceaux de circuits
- unités de commande communes
- dispositifs auxiliaires
- destinations
- canaux sémaphores
- points de transfert des signaux (PTS).

Les mesures sont classées par type, d'après la 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 toutes être utilisées parce que certaines d'entre elles ne pourront 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 peuvent 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.



Mesure type 1: objet simple, entité simple  
 Mesure type 2: objet simple, groupe d'entités Z  
 Mesure type 3: groupe d'objets B, groupe d'entités X

 Impossible ou sans signification

FIGURE 1/E.502

**Matrice de mesure**

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).

L'information d'ensemble de mesures, l'information de temps et l'information 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.

2.2.1 *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).

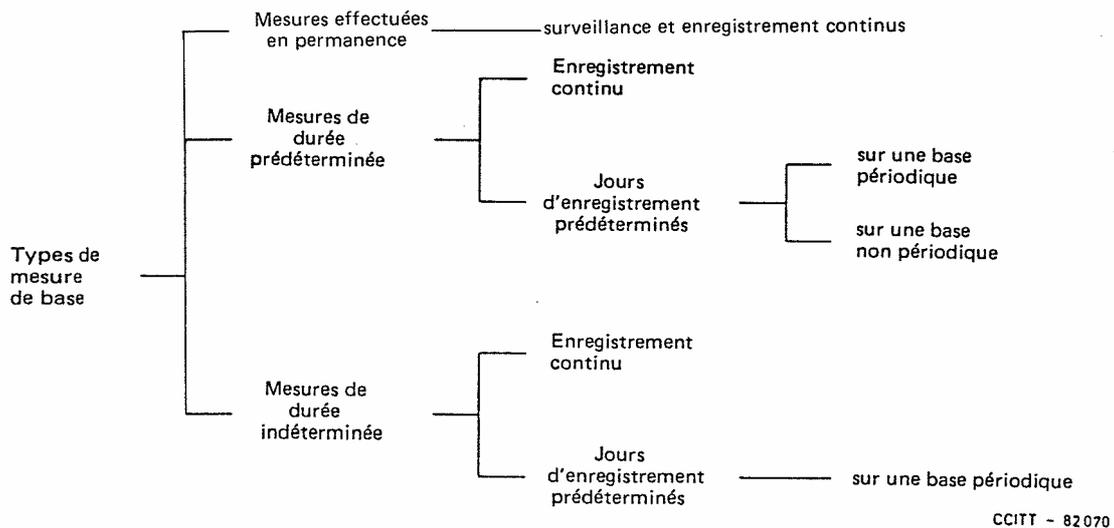


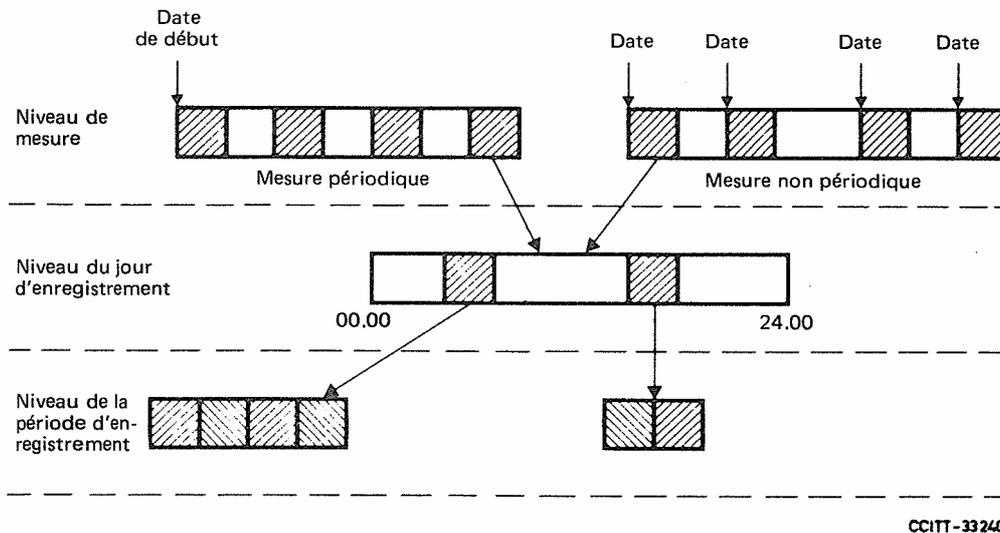
FIGURE 2/E.502

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.



CCITT - 33240

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'entrée<sup>1)</sup> ou la sortie<sup>2)</sup> 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:

- toutes les sorties appropriées sont occupées ou non disponibles;
- engorgement interne;
- numérotation incomplète;
- code de destination non valable;
- 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 ou de services avec valeur ajoutée que le commutateur SPC 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

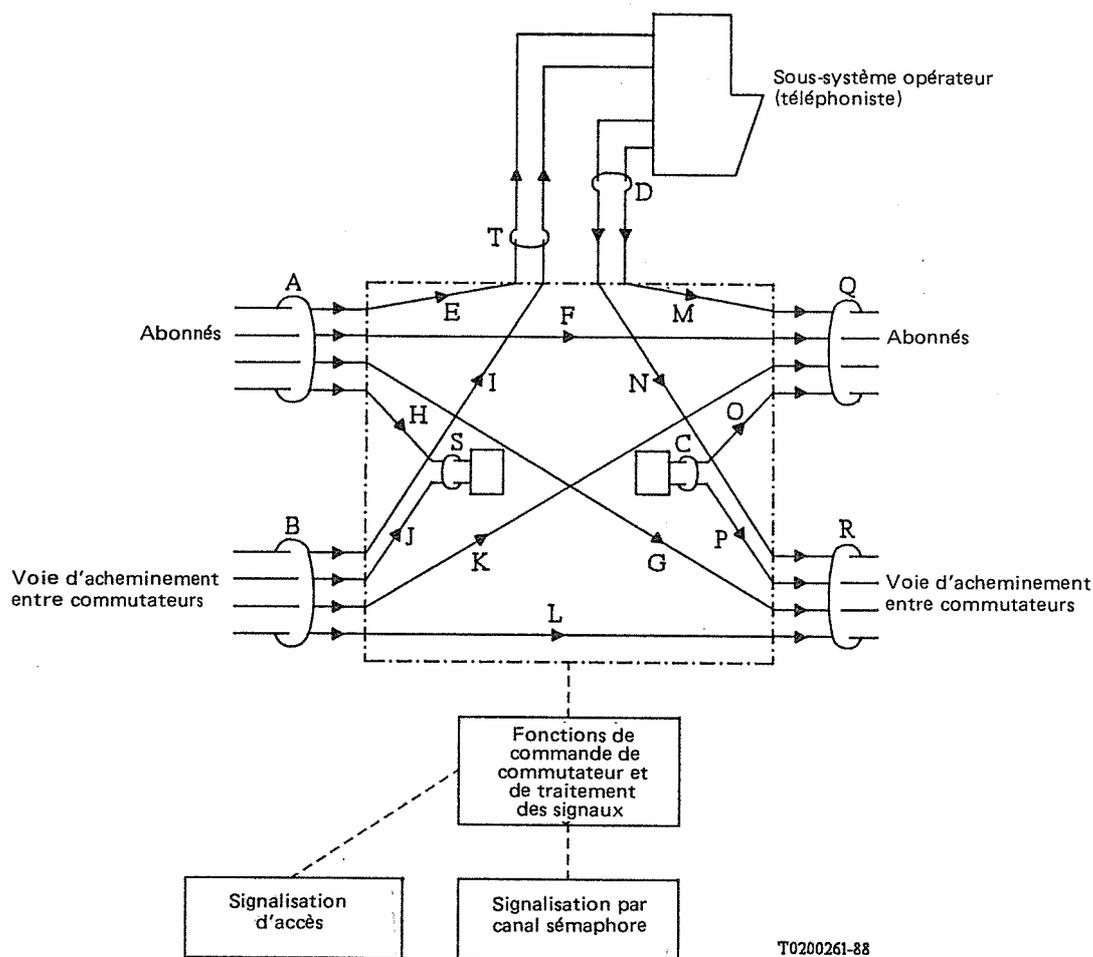
4.1.1 Il faudra fournir plus ou moins de détails selon les activités énumérées au § 1.

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.

---

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.



- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>A — trafic de départ</li> <li>B — trafic entrant</li> <li>Q — trafic d'arrivée</li> <li>R — trafic sortant</li> <li>F — trafic interne</li> <li>G — trafic sortant de départ</li> <li>H — trafic de départ aboutissant au système</li> <li>J — trafic entrant aboutissant au système</li> <li>K — trafic entrant d'arrivée</li> <li>L — trafic de transit</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>O — trafic d'arrivée provenant du système</li> <li>P — trafic sortant provenant du système</li> <li>S — trafic aboutissant au système</li> <li>C — trafic provenant du système</li> <li>T — trafic aboutissant à l'opérateur</li> <li>D — trafic provenant de l'opérateur</li> <li>E — trafic de départ aboutissant à l'opérateur</li> <li>I — trafic entrant aboutissant à l'opérateur</li> <li>M — trafic d'arrivée provenant de l'opérateur</li> <li>N — trafic sortant provenant de l'opérateur</li> </ul> |
|---|---|

FIGURE 4/E.502

### Diagramme des principaux types de flux du trafic

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 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 pourraient être divisées en données mesurées sur les circuits nationaux entrants et sur les circuits internationaux entrants, qui à leur tour pourraient être différenciées d'après les différenciées selon les pays.

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, canaux sémaphores, PTS 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 central 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 ci-dessous.

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 centre de commutation contienne tous les types de mesures. Ces derniers dépendent du commutateur et du système et 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 22 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.140, on trouvera des renseignements sur la gestion du réseau. La gestion du réseau exige une surveillance et des mesures en temps réel de l'état et du fonctionnement du réseau et, 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 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 canal des données dépasse un seuil établi par le responsable 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 responsable du réseau. Des données concernant les deux ou trois périodes précédentes (5, 15 ou 30 minutes) doivent également être disponibles.

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 disponibles pour toutes les instances nécessaires (par exemple, le centre de gestion du réseau, le 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*

### 4.2.1 *Mesures globales*

*Type I:* 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 incomplète<sup>3)</sup>
  - iii) d'une adresse non valable<sup>4)</sup>
- c) Nombre de tentatives d'appel perdues par suite d'encombrement interne.

*Type 2: Mesures globales du trafic interne (E + F + H)<sup>5)</sup>*

*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 réponse<sup>6)</sup>
  - 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 incomplète<sup>5)</sup>.

*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
- 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 réponse<sup>7)</sup>
  - ii) réponse ou impulsion(s) de taxation
- e) Nombre de tentatives d'appel n'ayant pas abouti par suite d'une numérotation incomplète<sup>3)</sup>.

*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

---

3) Nombre de chiffres insuffisants 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.

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

- b) Nombre de tentatives d'appel non acheminées par suite:
  - i) d'une numérotation incomplète<sup>8)</sup>
  - 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 ( $I + J + K$ )<sup>9)</sup>*

*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 réponse<sup>10)</sup>
  - ii) sans réponse ou impulsion(s) de taxation
- e) Nombre de tentatives d'appel n'ayant pas abouti par suite d'une numérotation incomplète.<sup>10)</sup>

*Type 7: Mesures globales du trafic provenant du système ( $O + P$ )<sup>9)</sup>*

*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 ( $M + N$ )<sup>11)</sup>*

*Objet: Totalité des circuits de la table d'opérateur*

*Entités:*

- a) Nombre de prises provenant de l'opérateur

---

8) Nombre de chiffres insuffisants 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.

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

- 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 de trafic
- c) Nombre de tentatives d'appel perdues par suite d'encombrement interne<sup>12)</sup>
- 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 de trafic
- c) Nombre de tentatives d'appel en débordement
- d) Nombre de prises ayant obtenu une réponse
- e) Nombre de circuits en service
- f) Nombre de circuits hors service
- g) 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) Origine (identité du faisceau de circuits entrants) s'il y a lieu.

---

<sup>12)</sup> 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.

*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 auxiliaires<sup>13)</sup>

*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 la ou les unités de commande*

*Type 14:* Mesures sur la ou les unités 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 du contrôle de la qualité d'écoulement du trafic du commutateur.

#### 4.2.4 *Mesures sur des relevés de communications*<sup>14)</sup>

*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'appel<sup>15)</sup> pour une tentative d'appel ayant abouti
- e) Identité de la sortie du commutateur
- f) Heure de prise de sortie

---

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

14) La collecte de la totalité des tentatives d'appel pourrait constituer une charge excessive pour les ressources du système SPC. 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.

- 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:* Evaluation de la qualité de service

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

*Entités:*

- a) Source ou entrée (abonné local, système de centre 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).

#### 4.2.5 *Contrôle de la qualité d'écoulement du trafic 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 d'échantillonnage ou des communications d'essai peuvent suffire à répondre aux besoins du contrôle de la qualité d'écoulement du trafic. Ces types de mesure sont donc énumérés séparément, même si les types 16 et 17 devraient figurer au § 4.1 et le type 18 au § 4.2.

##### 4.2.5.1 *Par centre de commutation*

*Type 17:* Contrôle global des paramètres de qualité d'écoulement du trafic 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 central
- 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:* Contrôle global des paramètres de qualité d'écoulement du trafic 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:* Contrôle 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 *Contrôle du comportement du réseau*

*Type 20:* Gestion du réseau

*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 les actions visant à réduire automatiquement la charge.

*Type 21: Gestion du réseau*<sup>16)</sup>

*Objet:* Système de signalisation par canal sémaphore et canaux sémaphores

*Entités:*

- a) Comptage des trames sémaphores et pourcentage d'occupation des canaux sémaphores
- b) Comptage des messages initiaux d'adresse (MIA) sortants et des signaux de réponse entrants [avec taxation (RAT) et sans taxation (RST)]
- c) Comptage des messages initiaux d'adresse (MIA) entrants et des signaux de réponse sortants (RAT et RST)
- d) Comptage des passages sur canal sémaphore de réserve
- e) Comptage de la fréquence d'apparition et de la durée des conditions de débordement du tampon du terminal
- f) Comptage des indications d'encombrement du faisceau de circuits (EFC), d'encombrement du réseau national (ERN) et/ou d'encombrement de l'équipement de commutation (EEC) émises et reçues sur le canal sémaphore
- g) Comptage des appels ayant subi un débordement ou perdus par suite de débordement du tampon du terminal
- h) Comptage des signaux d'ordre de transfert interdit (TIO) émis et reçus sur le canal sémaphore.

*Type 22: Gestion du réseau*

*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 mis en occupation pour le 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.

*Type 23: Gestion du réseau*

*Objet:* Destinations

*Entités:*

- a) Tentatives de prise
- b) Prises
- c) Signaux de réponse reçus

---

<sup>16)</sup> Bien que ce type de mesure soit spécifié pour la gestion du réseau, il est également nécessaire pour l'ingénierie du trafic.

- 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 *Mesure de la qualité de fonctionnement des systèmes de signalisation par canal sémaphore*

Des mesures du type 21 (voir le § 4.2.6) sont nécessaires. Les autres types de mesures doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

#### 4.2.8 *Mesure du réseau numérique avec intégration des services et de ses services*

Pour complément d'étude.

## 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.
- 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 SPC 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'appels,
- prises,
- appels ayant abouti,
- tentatives d'appel sur un 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 commutateur. En outre, les mesures de types 20, 21, 22 et 23, sont régies par des critères de gestion du réseau légèrement différents.

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.

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
Utilisation des objectifs de qualité de service pour la planification des réseaux de télécommunication	E.860–E.879
Collecte et évaluation de données d'exploitation sur la qualité des équipements, des réseaux et des services	E.880–E.899

## 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 de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects informatiques généraux des systèmes de télécommunication