



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

E.500

(11/1988)

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

Ingénierie du trafic – Mesure et enregistrement du trafic

**PRINCIPES DE MESURE DE L'INTENSITÉ
DU TRAFIC**

Réédition de la Recommandation E.500 du CCITT publiée
dans le Livre Bleu, Fascicule II.3 (1988)

NOTES

1 La Recommandation E.500 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.500

PRINCIPES DE MESURE DE L'INTENSITÉ DU TRAFIC

1 Introduction

1.1 Les mesures de trafic fournissent la base de données sur laquelle reposent la planification, l'exploitation, la gestion et, dans certains cas, la comptabilité relative au transit du réseau téléphonique. Une même mesure de trafic peut donner lieu à différentes applications.

1.2 La présente Recommandation contient les principes de la mesure du trafic acheminé et des tentatives de prise sur des faisceaux de circuits et par des centres de commutation. Le nombre de tentatives de prise ainsi que, de préférence, l'intensité du trafic acheminé doivent être également déterminés en fonction de relations individuelles (destinations). Les données ainsi obtenues sont utilisées pour l'exploitation et la planification. La Recommandation E.501 traite des méthodes d'évaluation du trafic offert à partir de mesures faites sur le trafic acheminé. La Recommandation E.502 contient une description des besoins au niveau des commutateurs en ce qui concerne les mesures de trafic dans les centres de commutation nationaux et internationaux. La Recommandation E.525 décrit l'analyse des données de trafic. La Recommandation E.506 contient des méthodes de prévision des besoins pour ce qui est du trafic. Les autres Recommandations de la série E.500 font usage de cette base de données pour l'exploitation et la planification des réseaux téléphoniques.

Les mesures nécessaires à la gestion des réseaux présentées dans les Recommandations de la série E.410, sont en général analogues à celles qui sont décrites dans la présente Recommandation, mais le résultat devra le plus souvent être communiqué à intervalles irréguliers et plus rapprochés.

2 Définitions

La **mesure du volume de trafic acheminé** représente la valeur moyenne en erlangs pendant une certaine période de temps (15 minutes, 1 heure).

La **mesure du nombre de tentatives de prise** représente un compte de tentatives de prise pendant une certaine période de temps.

Les mesures sont prises de façon continue pendant la journée ou avec l'exclusion des périodes de faible trafic connues. La série de jours pendant laquelle les mesures ont été prises est appelée *jours de mesure*.

Dans les **mesures annuelles continues** les jours de mesure sont post sélectionnés à partir d'une période de base s'étendant sur toute l'année. Les jours post sélectionnés englobent les valeurs de crête de l'intensité mesurée pendant la période de base.

Dans les **mesures annuelles non continues**, les jours de mesure sont prévus (présélectionnés) à partir d'une période de base de quelques mois. Les jours présélectionnés englobent les jours de charge élevée que l'on prévoit ou qui résultent d'observations précédentes.

Le profil de trafic est défini comme étant *stable* lorsque les profils de trafic journaliers individuels ne diffèrent que très peu d'un jour à l'autre en ce qui concerne la forme et le volume de trafic.

Le profil de trafic est défini comme étant *instable* lorsque les profils de trafic individuels diffèrent d'un jour à l'autre en ce qui concerne la forme ou le volume de trafic.

3 Considérations générales

Le dimensionnement d'un faisceau de circuits est fondé sur un objectif relatif à l'encombrement et sur les valeurs d'intensité du trafic au cours des périodes de forte charge ainsi que sur les prévisions de l'intensité du trafic jusqu'à la prochaine augmentation du nombre de circuits. L'intensité est mesurée au cours d'une heure chargée quotidienne; on fait ensuite la moyenne des mesures portant sur plusieurs jours pour écarter les valeurs non significatives.

Si les mesures de trafic sont prises tous les jours de l'année (mesures continues annuelles), les moyennes requises peuvent être calculées directement, comme cela est décrit au § 4. Si les mesures de trafic ne sont prises que pendant un nombre limité de jours dans l'année (mesures non continues individuelles), on peut évaluer les charges de trafic équivalent en utilisant les procédures figurant au § 5.

L'heure chargée est une notion importante en ingénierie du télétrafic; elle peut être appliquée de diverses façons. Dans les Recommandations de la série E.500, le trafic de l'heure chargée est la moyenne des valeurs de trafic sur plusieurs jours compte tenu, dans certains cas, des variations journalières (Recommandation E.521).

On considère qu'au cours de l'heure chargée, le trafic est constant; en conséquence, l'intensité mesurée est la moyenne des valeurs mesurées au cours de l'heure en question.

La méthode normalisée recommandée pour le calcul de la moyenne journalière nécessite des mesures continues portant sur tous les quarts d'heure pour tous les jours pris en considération, en sélectionnant l'heure la plus chargée dans le profil moyen de l'ensemble des jours. Cette méthode est appelée celle de l'heure chargée moyenne (HCM); elle est décrite en détail au § 6. Cette méthode présente plus d'intérêt dans des cas de profils de trafic stable. Les mesures continues journalières fournissent les données nécessaires pour confirmer la stabilité du profil.

Une autre méthode permettant de déterminer l'heure chargée moyenne représentative est également fondée sur la mesure continue du trafic de tous les quarts d'heure, mais seule l'heure la plus chargée de chaque jour est retenue pour établir la moyenne. C'est la méthode dite de la moyenne de l'heure de pointe journalière (MHPJ); elle est décrite en détail au § 6, de même que la relation entre les résultats qu'elle donne et ceux obtenus par la méthode de l'HCM.

La MHPJ présente l'avantage de nécessiter un nombre moins élevé de données et de manipulations que l'HCM et de donner une valeur plus représentative dans le cas de profils de trafic instables.

Dans certains cas, les Administrations ne mesurent pas le trafic de *manière continue* sur toute la journée, mais seulement pendant une ou quelques heures dont on prévoit quelles sont les plus chargées. Il s'agit de la méthode dite de la période de mesure journalière fixe (PMJF) ou de l'heure de mesure journalière fixe (HMJF); elle est décrite en détail au § 7, de même que la relation entre les résultats obtenus par la méthode PMJF et ceux obtenus par la méthode de l'HCM.

La méthode de la PMJF présente l'avantage de demander moins de mesures que l'HCM ou la MHPJ, mais dans certains cas, la différence entre les résultats obtenus par cette méthode et ceux que donnerait la méthode de la HCM peut varier considérablement.

Dans certains cas de réseau, on peut faire des économies considérables grâce au calcul de dimensionnement à plusieurs heures (par exemple ingénierie des faisceaux, différences de fuseau horaire). Cela nécessite des mesures continues journalières.

4 Mesures continues annuelles

Les mesures nécessaires pour les statistiques du trafic doivent être faites au cours de la période journalière significative pendant toute l'année. En principe, cette période significative peut s'étendre sur les 24 heures de la journée.

Les mesures nécessaires pour calculer la charge normale de trafic doivent se référer aux 30 jours dont la charge moyenne est la plus élevée pendant une période de 12 mois. Il s'agit normalement de jours ouvrables; toutefois, en certains cas, des mesures afférentes à certains week-ends ou à des périodes tarifaires spéciales pourraient être prises en considération, ce qui permettrait aux Administrations de conclure des accords bilatéraux, sur les dispositions à prendre pour maintenir une qualité d'écoulement du trafic raisonnable pendant les week-ends et les périodes tarifaires en question. Il convient toutefois, pour les besoins du dimensionnement du réseau, d'exclure les jours exceptionnels et récurrents (par exemple, Noël, fête des Mères) bien que les données de trafic relatives à ces jours doivent être recueillies pour les besoins de la gestion du réseau (voir la Recommandation E.410). Cette façon de faire permet d'obtenir une information sur le trafic d'une précision relativement élevée et appropriée aux faisceaux de circuits à exploitation automatique ou semi-automatique.

4.1 Charge normale et charge élevée

Les objectifs de qualité du télétrafic et les méthodes de dimensionnement comportent généralement des objectifs pour deux niveaux de charge du trafic.

Un niveau de charge normal peut être associé aux conditions de fonctionnement types pour lesquelles le réseau répond aux besoins normaux des abonnés.

Un niveau de charge élevé peut être associé à des conditions de fonctionnement moins fréquentes dans lesquelles le réseau n'a pas la capacité de répondre aux besoins normaux des abonnés et dans lesquelles il faut abaisser le niveau de qualité pour éviter un renouvellement excessif des appels et empêcher que l'encombrement du réseau ne se propage.

Pour évaluer la charge normale et la charge élevée, les valeurs d'intensité du trafic offertes doivent, si nécessaire, être estimées à partir des mesures de trafic écoulé quotidiennement. Les procédures d'évaluation sont présentées dans la Recommandation E.501.

Les charges normale et élevée sont définies dans le tableau 1/E.500.

TABLEAU 1/E.500

Faisceaux de circuits		
Paramètres	Charge normale	Charge élevée
Intensité du trafic écoulé	Valeur moyenne au cours des 30 jours ouvrables les plus chargés d'une période de 12 mois	Valeur moyenne au cours des 5 jours les plus chargés de la même période que celle servant à définir la charge normale
Nombre de tentatives de prise	Valeur moyenne au cours des 30 jours ci-dessus pour lesquels l'intensité du trafic offert est la plus forte	Valeur moyenne au cours des 5 jours ci-dessus pour lesquels l'intensité du trafic offert est la plus forte

Centres de commutation		
Paramètres	Charge normale	Charge élevée
Intensité du trafic écoulé	Valeur moyenne au cours des 10 jours les plus chargés d'une période de 12 mois	Valeur moyenne au cours des 5 jours les plus chargés de la même période que celle servant à définir la charge normale
Nombre de tentatives d'appel	Valeur moyenne au cours des 10 jours les plus chargés (qui ne sont pas nécessairement les mêmes que les jours où l'intensité du trafic offert est la plus forte) au cours d'une période de 12 mois	Valeur moyenne au cours des 5 jours les plus chargés (qui ne sont pas nécessairement les mêmes que les jours où l'intensité du trafic offert est la plus forte) pendant la même période que celle servant à définir la charge normale

5 Mesures non continues annuelles

5.1 Introduction

Cette méthode consiste à faire des mesures sur un échantillon limité de jours, au cours de l'année. Les mesures faites par échantillonnage seront normalement effectuées pendant des jours ouvrables; toutefois, les Administrations peuvent convenir, par accord bilatéral, de procéder à des mesures particulières pendant les week-ends ou pendant des périodes à tarif réduit.

Il est conseillé à toute Administration qui envisage d'employer une méthode de mesure non continue annuelle de se mettre en rapport avec ses correspondants pour faire en sorte qu'elle dispose du maximum d'informations susceptibles de l'aider à choisir les jours de mesure. Si, par exemple, une Administration correspondante dispose de possibilités de mesures continues, cela permettra peut-être de mettre en évidence les saisons chargées ou les jours où le trafic est systématiquement faible.

Les résultats d'une étude effectuée sur des faisceaux de circuits dans un réseau métropolitain important [1] sont présentés dans le tableau 2/E.500. Les erreurs dont il est fait état dans ce tableau sont le résultat de sous-évaluations au cas où l'intensité moyenne du trafic écoulé pendant l'heure chargée est mesurée sur une période de l'année prédéfinie de deux semaines, plutôt que sur la période de deux semaines effectivement la plus chargée. (La période prédéfinie était, en fait, la période chargée de l'année précédente.)

La moyenne des erreurs s'établit plus ou moins à 7,6%, selon l'importance du faisceau de circuits. Si une Administration souhaitait évaluer l'intensité de crête véritable sur deux semaines avec 90% de confiance, en débutant avec les mesures de deux semaines prédéfinies, il faudrait augmenter ces mesures de valeurs allant d'environ 14% pour les faisceaux de circuits importants, jusqu'à environ 31% pour les petits faisceaux. (L'importance de ces corrections indique combien un exemple de deux semaines peut être inapproprié en tant que base pour la planification du réseau.)

TABLEAU 2/E.500

**Erreur moyenne et pondérée et limite supérieure de la catégorie
d'erreur d'intensité pour une proportion cumulative de
faisceaux de circuits, classés suivant leur taille**

	Total	Faible < 10 Erlangs	Moyen 10 à 100 Erlangs	Elevé > 100 Erlangs
Faisceaux de circuits	2728	1056	1564	110
Erreur moyenne pondérée de la valeur d'intensité	7,6%	13,7%	7,8%	5,2%
Proportion cumulative de faisceaux de circuits				
50%	7,9%	12,9%	6,9%	3,9%
80%	16,9%	22,9%	17,9%	7,9%
90%	23,9%	30,9%	23,9%	13,9%
95%	31,9%	37,9%	34,9%	17,9%
98%	41,9%	47,9%	40,9%	26,9%

5.2 Méthode d'estimation

Le présent paragraphe fournit une méthode statistique approximative pour l'évaluation de la charge et de la charge élevée à partir de mesures d'échantillons limitées.

5.2.1 Principe de la méthode d'estimation

Des mesures sont faites sur un échantillon restreint de jours, et la moyenne (M) ainsi que l'écart type (S) des charges quotidiennes de trafic pendant l'heure chargée sont calculés. On obtient des estimations du niveau de charge normale et de charge élevée (L) au moyen de la formule:

$$L = M + k \cdot S$$

des valeurs différentes du facteur k étant utilisées pour le niveau de charge normale et le niveau de charge élevée.

$$S = \left[\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - M)^2 \right]^{1/2}$$

où

X_i est le trafic pendant l'heure chargée moyenne mesuré le $i^{\text{ième}}$ jour,

$M = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$ est la moyenne de l'échantillon, et

n est le nombre de jours de mesure.

Si la période de mesure est inférieure à 30 jours, cette estimation ne sera pas très fiable. Dans ce cas, les Administrations doivent si possible procéder à des mesures spéciales pour déterminer les valeurs caractéristiques de l'écart type (en fonction de la moyenne de l'échantillon, par exemple).

5.2.2 Période de base pour les mesures

Il est important de déterminer la «période de base» étant donné que la longueur de cette période a une influence sur les valeurs données au multiplicateur k .

La période de base est le nombre de jours valables de chaque année parmi lesquels sont présélectionnés des jours de mesure. Cette période doit comprendre tous les jours susceptibles de faire partie des 30 jours les plus chargés (à l'exclusion cependant des jours exceptionnels et récurrents – voir le § 4).

La période de base peut être limitée à une saison chargée (qui ne comprend pas nécessairement une série de semaines consécutives), à condition que l'on sache que le trafic est nettement plus intense pendant cette période que pendant le reste de l'année.

La période de base peut être l'année entière, mais les Administrations peuvent également décider d'exclure des jours connus pour la faible intensité de leur trafic.

5.2.3 Choix des jours de mesure

Les jours de mesure doivent être assez régulièrement répartis sur la période de base. Si celle-ci s'étend sur toute l'année, l'échantillon de mesure doit comprendre certains jours de la période la plus chargée de l'année, s'ils sont connus. L'échantillon restreint doit comprendre au moins 30 jours pour que la fiabilité des estimations soit assurée. Si cela n'est pas possible, on pourrait utiliser un minimum de 10 jours de mesure; dans ce cas, l'estimation n'est pas très fiable.

5.2.4 Multiplicateurs

Les courbes de la figure 1/E.500 donnent des valeurs du multiplicateur k pour des niveaux de charge à 5, 10 et 30 jours, en fonction du nombre de jours de la période de base. Ces valeurs proviennent de tables de statistiques d'ordre de la distribution normale [2].

Lorsque la période de base s'étend sur toute l'année, ces facteurs risquent de ne pas toujours être fiables en raison des effets des différents schémas saisonniers. Les Administrations préféreront peut-être alors utiliser des valeurs différentes des facteurs, si elles ont obtenu des renseignements plus précis à la suite de mesures spéciales.

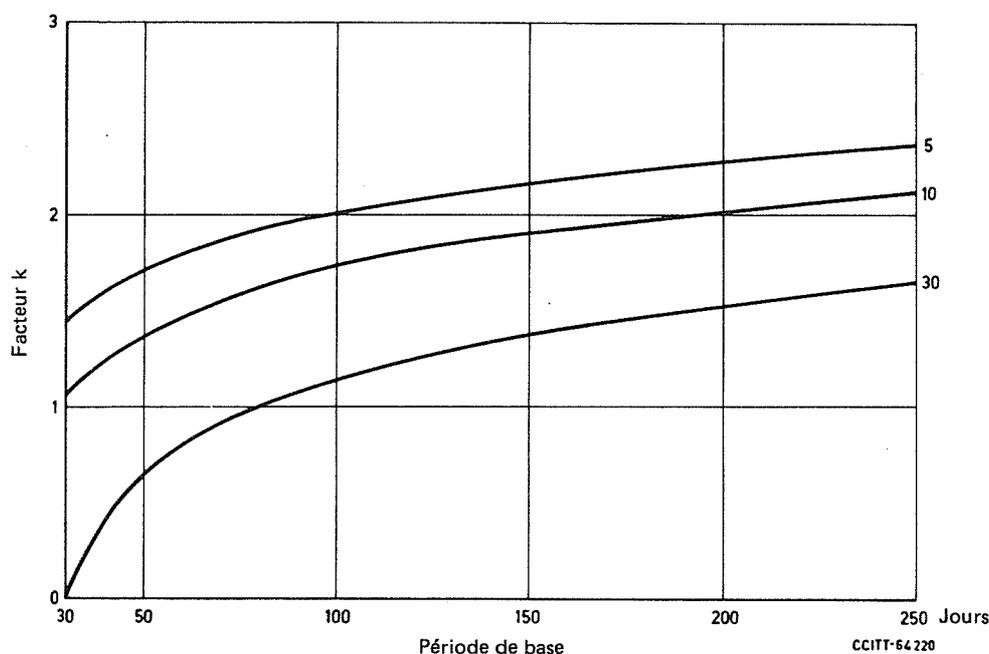


FIGURE 1/E.500

Valeurs du multiplicateur pour l'estimation de la moyenne des 5, 10 ou 30 jours les plus chargés à partir de mesures non continues

5.2.5 Exemple

Les données suivantes illustrent l'application de cette procédure pour l'évaluation de la charge normale et de la charge élevée à partir de mesures non continues sur un faisceau de circuits pendant une période d'un an.

Si l'on ne tient pas compte des vacances et d'autres périodes de trafic faible connues, on peut fixer à 220 jours la période de base dont on dispose à des fins de mesure. Les facteurs k à utiliser sont donc (d'après la figure 1/E.500):

Charge normale (30 jours): $k = 1,6$

Charge élevée (5 jours): $k = 2,3$

Les mesures sont faites sur 50 jours, au cours de la période de base. Les valeurs de trafic à l'heure chargée mesurées quotidiennement, en erlangs, sont les suivantes:

21,5	20,5	18,7	15,0	18,4	21,6	18,1	24,2	26,7	22,1
21,8	17,8	17,2	19,8	15,2	20,4	16,7	20,6	23,1	23,5
19,6	18,1	21,3	15,9	15,9	17,8	17,4	20,9	25,9	20,6
20,9	19,2	17,6	12,9	14,2	18,1	16,9	24,2	22,2	26,8
22,5	22,8	19,3	19,1	18,7	19,8	18,0	26,0	22,5	27,5

La moyenne ainsi que l'écart type de l'échantillon sont:

$$M = 20,11$$

$$S = 3,37$$

Les évaluations de la charge normale et de la charge élevée sont alors calculées à partir de $L = M + k \cdot S$ pour donner:

$$\text{Charge normale} = 25,5 \text{ erlangs}$$

$$\text{Charge élevée} = 27,9 \text{ erlangs}$$

5.2.6 Rapport de trafic élevé à trafic normal

Dans certaines circonstances, on ne dispose pas des valeurs effectives des charges journalières élevées. En pareils cas, plusieurs Administrations utilisent des valeurs normalisées du rapport de charge élevée à charge normale pour les prévisions, la conception ou la planification.

Par exemple, on peut utiliser les valeurs suivantes (ordre général de grandeur) du rapport de charge élevée à charge normale. Ce sont des valeurs indicatives pour un réseau «sain».

<i>Paramètre</i>	<i>Faisceaux de circuits</i>	<i>Commutateurs</i>
Intensité de trafic offert	1,2	1,1
Nombre de tentatives d'établissement d'appels	1,4	1,2

6 Mesures continues journalières

6.1 Mesures

Il est recommandé aux Administrations de procéder à des mesures de trafic de façon continue au cours de la journée pendant toute la période de mesure.

Selon l'application, il faudrait calculer la valeur pendant l'heure chargée pour le dimensionnement des réseaux en tant que valeur de crête du profil journalier moyen ou de la moyenne des valeurs de crête journalières.

6.2 Intensité de l'heure chargée moyenne sélectionnée a posteriori

On enregistre pendant un certain nombre de jours et pour chaque quart d'heure de la journée les valeurs du trafic acheminé. On fait ensuite la moyenne pour le même quart d'heure de chacune des journées.

Les quatre quarts d'heure consécutifs de cette journée moyenne qui, ensemble, donnent la somme la plus grande de valeurs observées constituent l'heure chargée moyenne qui permet de déterminer l'intensité correspondante. On l'appelle parfois l'heure chargée moyenne sélectionnée a posteriori.

Dans le cas d'un profil de trafic stable, la méthode donnant cette intensité est la méthode de base pour le dimensionnement des réseaux; si l'on utilise des méthodes qui conduisent systématiquement à des valeurs plus faibles ou plus élevées que celles obtenues à l'aide de la méthode de l'heure chargée moyenne, il est nécessaire d'ajuster les calculs.

6.3 Moyenne du trafic des heures de pointe journalières, définie par quarts d'heure ou par heures entières

Pour déterminer l'intensité moyenne de l'heure de pointe journalière définie par quarts d'heure (MHPJQH), on mesure l'intensité du trafic de manière continue pendant toute une journée, sur des périodes d'un quart d'heure. Les valeurs d'intensité sont traitées quotidiennement afin de déterminer les quatre quarts d'heure consécutifs pour lesquels la somme des intensités est la plus élevée. Seule la valeur d'intensité du trafic de l'heure de pointe journalière est retenue. La moyenne est calculée sur un certain nombre d'intensités de pointe enregistrées au cours des jours ouvrables. L'heure d'apparition de la pointe d'intensité varie en général d'un jour à l'autre.

Pour déterminer l'intensité moyenne de l'heure de pointe journalière définie par heures entières (MHPJHE), on mesure l'intensité du trafic de manière continue pendant toute une journée, sur des heures entières. Seule la valeur d'intensité la plus élevée est retenue. On calcule ensuite la moyenne des intensités de pointe pour un nombre donné de jours.

Les mesures comparatives ont montré que les valeurs d'intensité du trafic mesurées par les méthodes MHPJHE et de l'heure chargée moyenne (HCM) sont toujours très proches, la méthode MHPJQH donnant des valeurs légèrement plus élevées (quelques pour-cent). Voir l'annexe A à ce sujet. Les méthodes MHPJ sont plus avantageuses que la méthode HCM lorsque les profils de trafic sont instables.

6.4 Réseaux à acheminement détourné

Pour l'acheminement détourné, il faut utiliser les méthodes de dimensionnement indiquées dans la Recommandation E.522 (Technique du dimensionnement en fonction des heures). En général, il faudra faire des mesures continues pour établir un profil du trafic pour 24 heures pour chaque paramètre de trafic dans les faisceaux des voies d'acheminement de détournement.

Dans l'annexe A, les différences entre les résultats obtenus pour les heures chargées définies pour chaque faisceau de circuits et pour l'ensemble font apparaître les avantages que présentent la mesure continue et le dimensionnement en fonction des heures pour établir des réseaux à acheminement détourné.

Lorsque les profils de trafic sont stables et analogues dans l'ensemble des faisceaux, le dimensionnement portant sur plusieurs heures peut être effectué sur la base de quelques heures significatives pour l'ensemble des faisceaux. La stabilité du profil du trafic doit être contrôlée.

7 Mesures journalières non continues

7.1 Mesures

Certaines Administrations peuvent juger nécessaire ou avantageux du point de vue économique de limiter la durée des mesures à quelques heures par jour, voire à une heure seulement. La précision de cette méthode est toujours moins grande que celle des mesures continues. En effet, les résultats seront toujours inférieurs aux valeurs obtenues avec la méthode de l'heure chargée moyenne (HCM).

Des vérifications portant sur l'heure sur laquelle les mesures journalières fixes sont effectuées doivent être faites à plusieurs reprises au cours de l'année au moyen de mesures réalisées sur le profil de trafic journalier complet pour chaque faisceau de circuits. Les mesures peuvent porter également sur plusieurs périodes journalières.

7.2 Période de mesure journalière fixe (PMJF)

Dans le cas de cette méthode, les mesures journalières portent sur une période fixe de chaque jour (3 heures par exemple). Cette période doit correspondre à la partie la plus intense du profil de trafic dont on suppose qu'il inclut l'heure chargée moyenne (HCM). Les valeurs mesurées sont additionnées séparément pour chaque quart d'heure, l'heure la plus chargée étant déterminée à la fin de la période de mesure, comme dans le cas de l'heure chargée moyenne. Cette méthode donne généralement des résultats qui se situent à 95% du niveau de trafic de l'heure chargée moyenne lorsque la période de mesure journalière fixe est définie pour chaque faisceau de circuits mais, des modifications importantes du profil de trafic peuvent conduire à des erreurs plus importantes.

Dans les réseaux à acheminement détourné, avec des profils de trafic qui sont analogues et stables dans l'ensemble des faisceaux, on peut utiliser la méthode PMJF pour établir des mesures sur le dimensionnement en fonction de plusieurs heures, effectué sur la base du choix de quelques heures significatives. La stabilité des profils de trafic doit être contrôlée plusieurs fois par an.

7.3 Heure de mesure journalière fixe (HMJF)

Tant que la période de mesure journalière fixe est limitée à 1 heure, il suffit d'additionner les mesures uniques quotidiennes. Il s'agit de la méthode de mesure la plus simple qui donne des résultats qui se situent généralement à 90% de la valeur du trafic de l'heure chargée moyenne lorsque le moment de la mesure journalière fixe est défini pour chaque faisceau de circuits. Cependant, les variations autour de la moyenne sont importantes.

8 Organigramme permettant de choisir l'application de différentes méthodes de calcul

La procédure de décision représentée sur la figure 2/E.500 compare les coûts de mesure et d'analyse aux variations obtenues dans les résultats, lorsqu'il s'agit d'un seul faisceau ou d'un groupe de faisceaux de circuits. Les coûts sont propres à chaque Administration.

Les paragraphes précédents de la présente Recommandation donnent des précisions relatives aux variations des résultats de mesure pour des situations caractéristiques pouvant entraîner un surdimensionnement ou une qualité insuffisante de l'écoulement du trafic.

Normalement, l'étude des faisceaux de circuits en vue de la constitution de réseaux d'acheminement détourné nécessite des mesures en dehors de l'heure chargée si le profil de trafic est instable. Dans les situations où la charge de trafic est stable, les heures de trafic significatives peuvent être prévues de manière précise, ce qui permet d'utiliser la méthode PMJF.

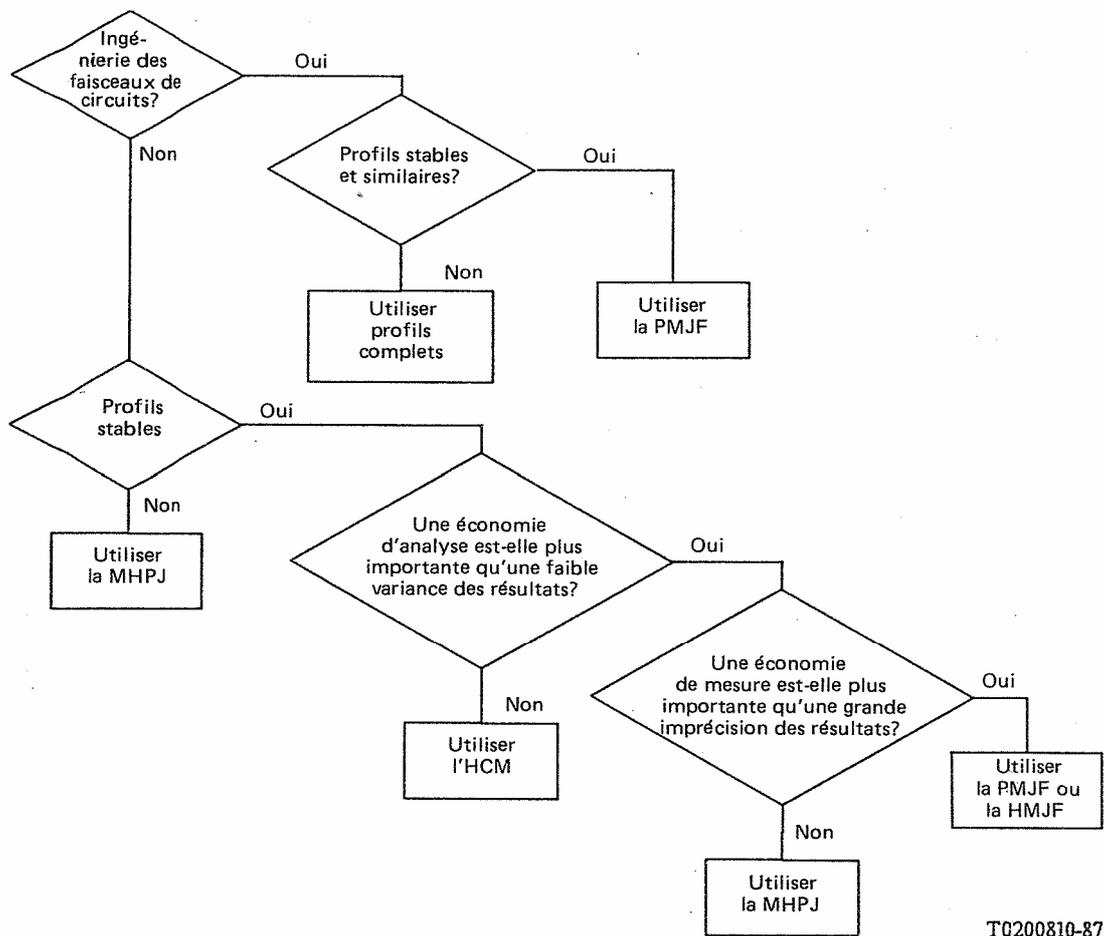


FIGURE 2/E.500

Organigramme permettant de choisir l'application de différentes méthodes de calcul

ANNEXE A

(à la Recommandation E.500)

Exemples de l'influence des différentes définitions de l'heure chargée sur l'intensité du trafic mesurée

A.1 Introduction

On a mesuré l'influence de différentes définitions de l'heure chargée sur l'intensité du trafic réel mesurée au départ d'un centre international.

L'examen a porté sur trois faisceaux de faisceaux, soit 15 faisceaux de circuits au total. Un des faisceaux de faisceaux (le numéro 1) acheminait du trafic entre des fuseaux horaires différents.

Le trafic par quart d'heure a été mesuré sur des journées complètes au cours de cinq périodes de deux semaines (10 jours ouvrables consécutifs) réparties sur neuf mois.

L'HMJF et la PMJF ont été déterminées d'après les résultats de la première période de deux semaines de mesures journalières continues:

- individuellement pour chaque faisceau de circuits (ind),
- pour chaque faisceau de faisceaux (gr),
- pour les trois faisceaux de faisceaux pris ensemble (ens).

L'HMJF et l'HCM coïncident au cours de la première période de deux semaines. La PMJF est formée de l'HMJF, de l'heure qui précède et de l'heure qui suit.

A.2 Résultats des mesures

Les résultats des mesures sont résumés dans les figures A-1/E.500 à A-5/E.500.

La figure A-1/E.500 montre les variations du moment où débute l'heure chargée moyenne pour les cinq périodes de mesure:

- pour chaque faisceau de faisceaux, et
- pour chaque faisceau de circuits de chaque faisceau de faisceaux.

On peut faire les observations suivantes au sujet du moment où débute l'heure chargée moyenne:

- c'est le même moment au cours de 2 périodes seulement, aussi bien dans le cas des faisceaux de circuits que dans celui des faisceaux de faisceaux;
- 5 faisceaux de circuits et 1 faisceau de faisceaux ont des heures chargées moyennes différentes au cours de chaque période;
- 8 faisceaux de circuits et 2 faisceaux de faisceaux ont leur heure chargée moyenne pendant la même partie de la journée (matin ou soir) au cours de toutes les périodes;
- l'heure chargée moyenne commune à tous les faisceaux de faisceaux se situe le soir, quelle que soit la période; 2 périodes seulement ont la même heure chargée moyenne.

Sur les figures A-2/E.500 à A-5/E.500, on a comparé des intensités de trafic selon les différentes définitions de l'heure chargée, en utilisant comme valeur de référence (correspondant à 100% sur ces figures) l'intensité du trafic en fonction de l'heure chargée moyenne.

La figure A-2/E.500 montre les résultats des comparaisons au niveau des faisceaux de faisceaux, les figures A-3/E.500 à A-5/E.500 au niveau des faisceaux de circuits.

Les moyennes et les variations des intensités du trafic sont données sous forme de:

- moyenne pour les cinq périodes (MHPJQH et MHPJHE), et
- moyenne des périodes de mesure 2, 3, 4 et 5 comparées à la période 1 (HMJF et PMJF).

A.3 Résultats au niveau des faisceaux de faisceaux (Figure A-2/E.500)

MHPJQH	Intensités supérieures à 100%, moyenne = 102%
MHPJHE	Intensités voisines de 100%, moyenne = 100%
PMJF _{gr}	Intensités de 95 à 100%, moyenne = 99%
HMJF _{gr}	Intensités de 90 à 98%, moyenne = 94%
PMJF _{ens}	Intensités de 42 à 100%, moyenne = 89%
HMJF _{ens}	Intensités de 35 à 93%, moyenne = 83%.

A.4 Résultats au niveau des faisceaux de circuits (Figures A-3/E.500 à A-5/E.500)

MHPJQH	Intensités supérieures à 100%, moyenne = 104%
MHPJHE	Intensités voisines de 100%, moyenne = 100%
PMJF _{ind}	Intensités de 88 à 100%, moyenne = 99%
HMJF _{ind}	Intensités de 80 à 100%, moyenne = 93%
PMJF _{gr}	Intensités de 51 à 100%, moyenne = 98%
HMJF _{gr}	Intensités de 45 à 99%, moyenne = 91%
PMJF _{ens}	Intensités de 24 à 100%, moyenne = 89%
HMJF _{ens}	Intensités de 14 à 99%, moyenne = 81%.

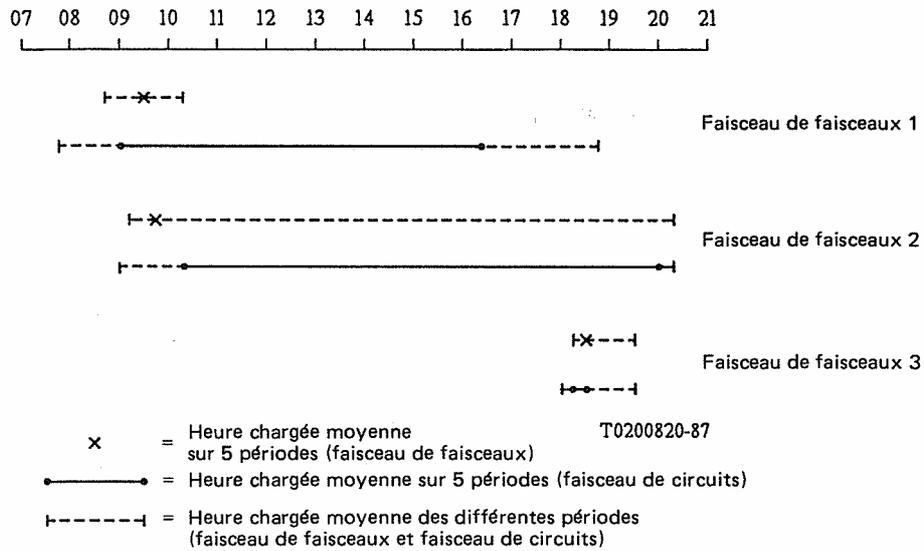


FIGURE A-1/E.500

Variations de l'heure chargée moyenne en fonction du temps

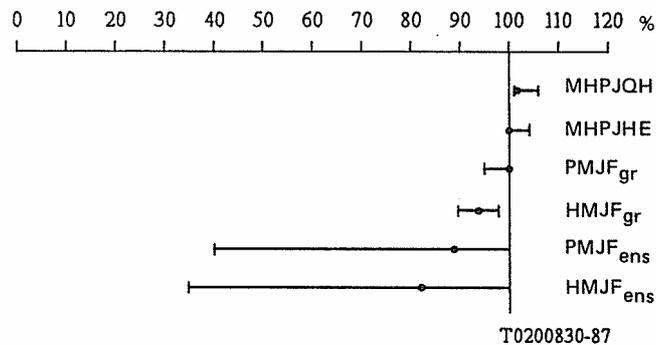


FIGURE A-2/E.500

Comparaisons au niveau des faisceaux de faisceaux

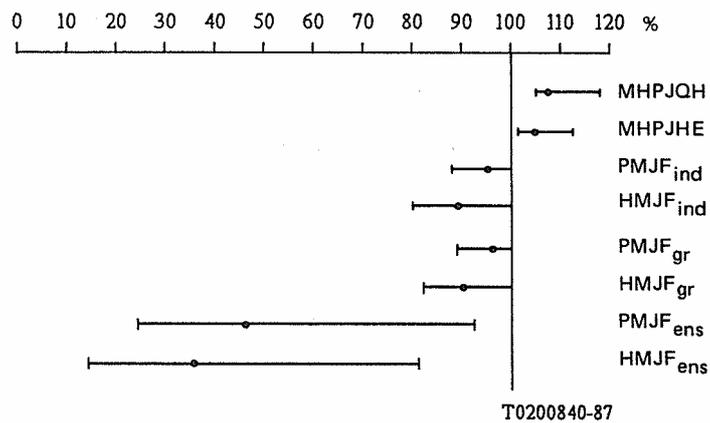


FIGURE A-3/E.500

**Comparaison au niveau des faisceaux de circuits
(faisceau de faisceaux 1)**

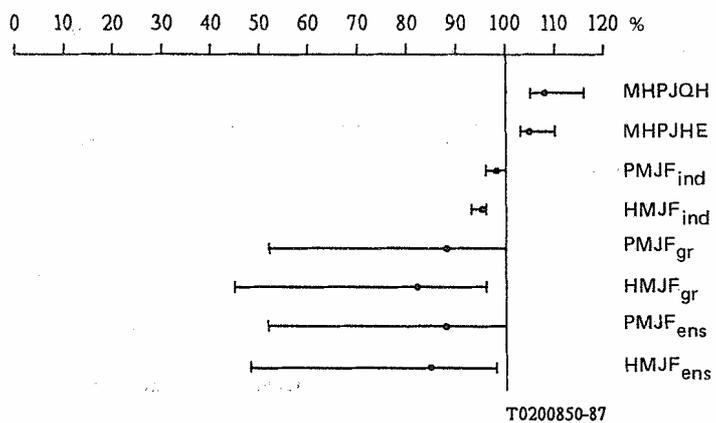


FIGURE A-4/E.500

**Comparaison au niveau des faisceaux de circuits
(faisceau de faisceaux 2)**

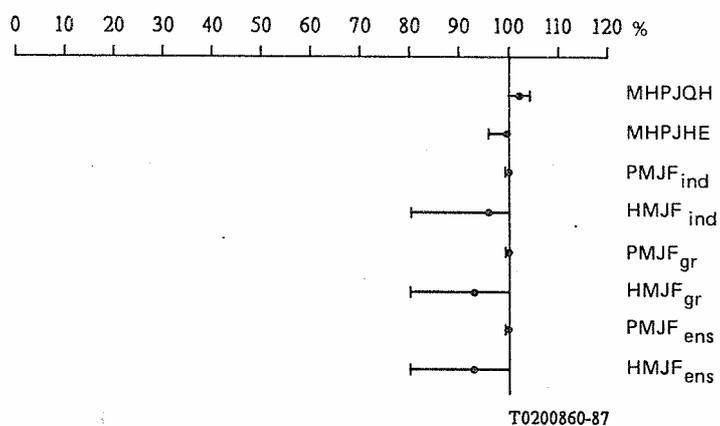


FIGURE A-5/E.500

**Comparaison au niveau des faisceaux de circuits
(faisceau de faisceaux 3)**

Références

- [1] PARVIALA (A.): The stability of telephone traffic intensity profiles and its influence on measurement schedules and dimensioning (with Appendix). 11^e Congrès international de télétrafic, Kyoto 1985.

- [2] Biometrika Tables for Statisticians, Table 9, Vol. 2. *Cambridge University Press*, 1972.

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
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
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