



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

E.846

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

(03/93)

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

**ACCESSIBILITÉ POUR LES CONNEXIONS
INTERNATIONALES RNIS DE BOUT EN
BOUT À 64 kbit/s EN MODE COMMUTATION
DE CIRCUITS**

Recommandation UIT-T E.846

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (UIT). Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes que les Commissions d'études de l'UIT-T doivent examiner et à propos desquels elles doivent émettre des Recommandations.

La Recommandation UIT-T E.846, élaborée par la Commission d'études II (1988-1993) de l'UIT-T, a été approuvée par la CMNT (Helsinki, 1-12 mars 1993).

NOTES

1 Suite au processus de réforme entrepris au sein de l'Union internationale des télécommunications (UIT), le CCITT n'existe plus depuis le 28 février 1993. Il est remplacé par le Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T) créé le 1^{er} mars 1993. De même, le CCIR et l'IFRB ont été remplacés par le Secteur des radiocommunications.

Afin de ne pas retarder la publication de la présente Recommandation, aucun changement n'a été apporté aux mentions contenant les sigles CCITT, CCIR et IFRB ou aux entités qui leur sont associées, comme «Assemblée plénière», «Secrétariat», etc. Les futures éditions de la présente Recommandation adopteront la terminologie appropriée reflétant la nouvelle structure de l'UIT.

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

© UIT 1994

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1 Introduction	1
2 Champ d'application.....	1
3 Objet.....	2
4 Définitions.....	2
5 Accessibilité à court terme	2
6 Objectifs d'accessibilité.....	2
Annexe A – Critère d'aboutissement des tentatives de connexion	4
Appendice I – Exemples de fonctions de distribution de la STA	5
Appendice II – Evaluation de la fonction de distribution de la STA.....	6

ACCESSIBILITÉ POUR LES CONNEXIONS INTERNATIONALES RNIS DE BOUT EN BOUT À 64 kbit/s EN MODE COMMUTATION DE CIRCUITS

(Helsinki, 1993)

1 Introduction

Le niveau d'accessibilité des réseaux varie considérablement dans le temps. L'une des raisons tient à la charge de trafic variable et l'autre aux variations de la capacité d'écoulement de trafic des réseaux, dues soit à des défaillances de l'équipement, à la maintenance préventive, etc. Ce second facteur croît en importance à mesure que les réseaux deviennent plus complexes.

La qualité des services offerts par le RNIS est tributaire du niveau d'accessibilité de bout en bout, d'où la nécessité d'établir un objectif d'accessibilité qui reflète les aspects importants pour les utilisateurs et qui soit indépendant des hypothèses concernant les conditions internes au réseau. Cet objectif doit couvrir aussi bien les réseaux entièrement opérationnels que les réseaux défectueux.

La Recommandation E.721 contient un objectif pour le blocage de bout en bout dans les services avec commutation de circuits dans le RNIS qui est en train de se mettre en place. Dans la présente Recommandation on a supposé que le réseau et ses composantes sont entièrement opérationnels et on a admis différentes charges de trafic fictives. Aussi cette Recommandation ne suffit-elle pas du point de vue des caractéristiques de fiabilité des réseaux et ne permet-elle pas de dégager des valeurs en matière de qualité de service.

La Recommandation E.845 propose un objectif de bout en bout en ce qui concerne le niveau d'accessibilité du service téléphonique international, y compris les effets des défaillances de l'équipement et de l'encombrement du trafic. Cependant, cette Recommandation définit l'«accessibilité de la connexion» en tant que probabilité moyenne d'accès à long terme. Cette définition n'est pas satisfaisante, même si l'on se concentre uniquement sur les heures chargées. Par exemple, l'inaccessibilité pendant 5% et une accessibilité totale pendant 95% des heures chargées ne seront pas perçues par les utilisateurs de la même manière qu'une probabilité d'accès constante de 95% pendant la même période. Mais dans les deux cas, la probabilité moyenne d'accès à long terme est la même.

En cas de blocage d'une tentative d'établissement d'une connexion, l'utilisateur essaiera à nouveau si la connexion est importante pour lui. Ainsi, pour les utilisateurs, la probabilité d'entrée en communication à la première tentative et, si cette première tentative n'aboutit pas, la probabilité d'entrée en communication en renouvelant ces tentatives, sont aussi importantes l'une que l'autre. Pour la première tentative, la probabilité moyenne d'aboutissement à long terme des tentatives d'établissement de la connexion constitue une mesure adéquate. Cependant, cette grandeur ne fournit aucune indication sur la probabilité d'entrée en communication lorsque l'on renouvelle ces tentatives après que la première a été infructueuse. Aussi utilise-t-on, dans la présente Recommandation, la proportion du court laps de temps permettant l'aboutissement de la tentative de connexion pour spécifier un niveau de fonctionnement acceptable du réseau dans le cas de tentatives répétées.

2 Champ d'application

La présente Recommandation porte sur le niveau de qualité du réseau. Elle couvre la phase d'accès à la connexion pour toutes les conditions du réseau, que celui-ci soit en état de fonctionner normalement, présente une dégradation de sa qualité de fonctionnement ou se trouve en état d'indisponibilité¹⁾. Elle fournit les mesures et les objectifs concernant le niveau d'accessibilité des connexions internationales RNIS à 64 kbit/s en mode commutation de circuits (voir le Tableau 2/I.340: A1, A4, A7) entre des points de référence T. Elle couvre les effets de la charge du trafic, des défaillances, d'interventions opérationnelles (prévues et imprévues), etc. Elle ne couvre pas le blocage dû à l'absence de canaux aux points de référence T ou à des catastrophes telles que tremblement de terre, inondation, etc. Elle couvre uniquement les connexions dont le trajet s'inscrit entièrement dans le RNIS.

¹⁾ La Recommandation en question ne couvre pas la mauvaise qualité de transmission des connexions établies, même au début de la phase de transfert de l'information.

3 Objet

La présente Recommandation fixe des objectifs d'accessibilité de bout en bout aux fins d'une conception qui allie les caractéristiques de trafic et de fiabilité des réseaux RNIS et en vue de définir les stratégies d'exploitation de tels réseaux. Parmi les exemples d'application de la présente Recommandation on peut citer: une comparaison entre différents concepts de réseau, dont les aspects fiabilité, le dimensionnement des réseaux fonctionnant sans et avec défaillances, le calcul de la disponibilité requise des composants du réseau et l'évaluation de la qualité de service.

4 Définitions

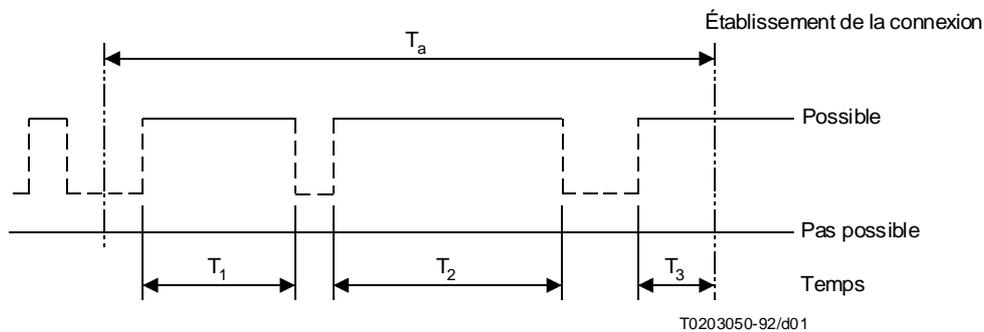
Dans la présente Recommandation, le «niveau d'accessibilité» s'entend de la capacité d'un réseau d'acheminer une connexion à la bonne destination dans des délais spécifiés, lorsqu'une demande correcte a été reçue du côté usager du point T de référence.

Le terme «accessibilité» désigne ici les mesures du niveau d'accessibilité (pour la «mesure», voir 3011 dans le Supplément 6 aux Recommandations de la série E). La définition explicite de la mesure est donnée à l'article 5.

5 Accessibilité à court terme

Entre un lieu donné sur le réseau et une destination spécifique il est parfois possible d'établir une connexion et parfois impossible faute de ressources disponibles dans le réseau (par exemple, en raison d'une charge de trafic élevée, d'une défaillance, etc.). Si on prend un laps de temps T_a , la proportion de ce laps de temps pendant laquelle une connexion supplémentaire est possible (dans les délais spécifiés) est une variable aléatoire (voir la Figure 1). Cette variable aléatoire sera désignée par «accessibilité à court terme» (STA) (*short-term-accessibility*). La fonction de distribution de cette variable aléatoire est la mesure du niveau d'accessibilité définie ici pour les tentatives répétées. Cette mesure reflète la proportion de temps pendant laquelle la STA est égale ou inférieure à une valeur donnée.

Aux fins d'illustration, l'Appendice I donne des exemples de fonctions de distribution simulées d'une STA.



$$STA = (T_1 + T_2 + T_3)/T_a$$

FIGURE 1/E.846

Exemple illustrant la définition de la variable aléatoire STA

6 Objectifs d'accessibilité

Afin de refléter les tentatives successives des utilisateurs rencontrant des problèmes de blocage, on a spécifié ci-après la valeur de T_a :

$$T_a = 5 \text{ minutes}$$

On trouvera à l'Annexe A les critères permettant de définir les tentatives fructueuses de connexion.

L'objectif d'accessibilité est spécifié à l'aide d'une probabilité moyenne à long terme d'aboutissement des tentatives de connexion et d'une simulation de la fonction de distribution de l'accessibilité à court terme telle que le montre la Figure 2.

Pour se conformer à cette Recommandation, il convient de satisfaire à deux conditions pour tous les intervalles de une heure homogènes dans le temps (la période de 1 heure commençant chaque jour au même moment):

- 1) La probabilité moyenne d'accès doit être supérieure ou égale à

$$P_a = 0,94$$

NOTE – Pour admettre, en plus du blocage intervenant pendant les heures chargées normales, une certaine contribution au blocage imputable à une charge de trafic exceptionnellement élevée et à des états de fonctionnement défaillant du réseau, on a pris une valeur inférieure de 1% à la valeur correspondante indiquée dans la Recommandation E.721.

- 2) Toute fonction de distribution réelle de l'accessibilité à court terme doit être inférieure à la simulation représentée par la Figure 2.

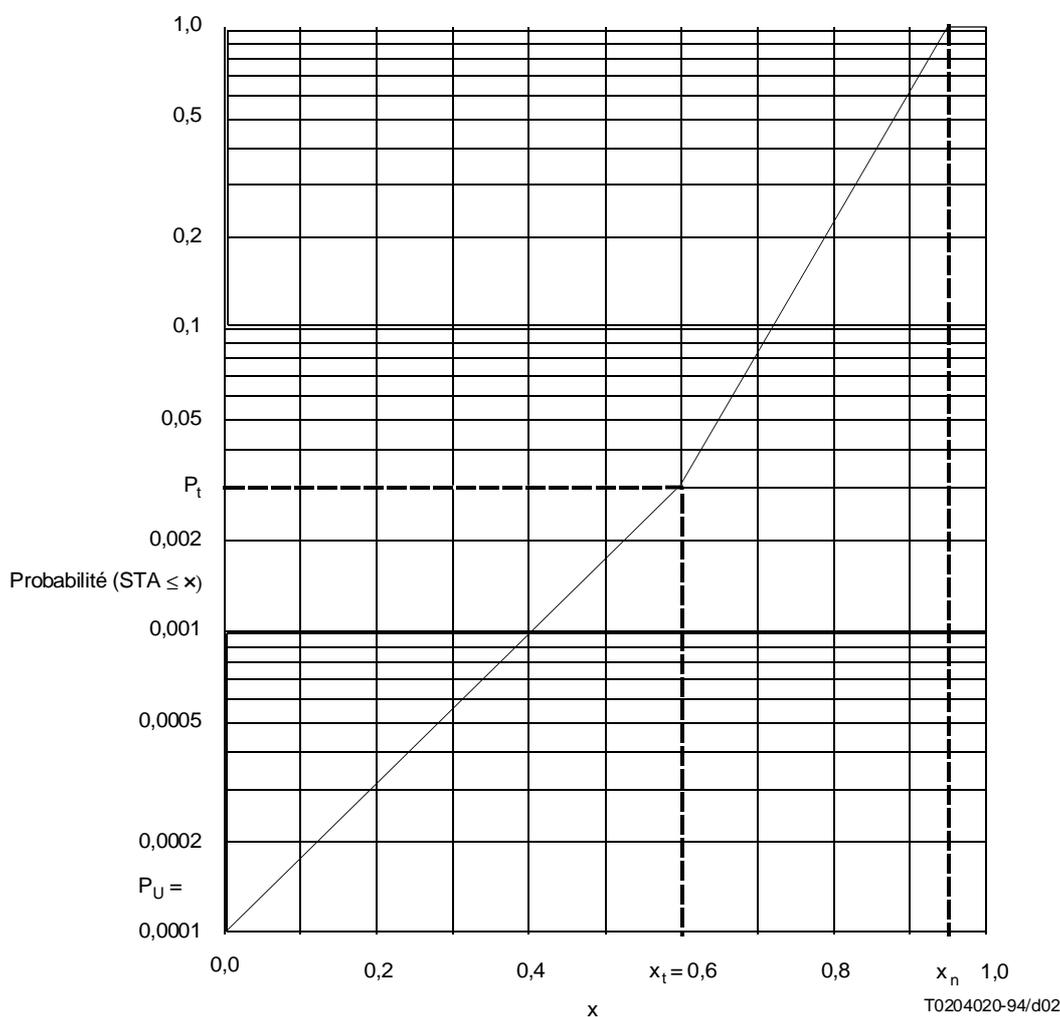


FIGURE 2/E.846

Simulation de la fonction de distribution de l'accessibilité à court terme (STA)

Le blocage au point T de référence imputable à l'absence de canaux B n'est pas compris dans l'objectif.

Sur le plan pratique, la simulation en question a la signification suivante: en supposant que l'on prenne un grand échantillon d'intervalles sans chevauchement d'une durée T_a , la proportion des intervalles ayant une probabilité moyenne d'aboutissement des tentatives de connexion inférieure à la valeur indiquée sur l'axe x doit être inférieure à la valeur correspondante fournie dans la simulation.

La simulation présentée à la Figure 2 est définie par les valeurs de paramètre suivantes:

$$P_u = 0,001 \quad P_t = 0,03$$

$$X_n = 0,95 \quad X_t = 0,6$$

La simulation traduit l'idée que les états du réseau auxquels correspond une faible STA doivent être moins probables que les états caractérisés par une forte STA. P_u peut être interprété comme la disponibilité maximale acceptable de la relation de trafic.

L'objectif défini dans la présente Recommandation est une condition minimale. Il appartient aux exploitants de réseau concernés d'assurer une meilleure qualité de réseau.

Annexe A

Critère d'aboutissement des tentatives de connexion

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

Le tableau ci-après fixe les délais maximaux entre des événements de référence pour caractériser une tentative fructueuse de connexion.

TABLEAU A.1/E.846

Caractérisation des tentatives fructueuses de connexion

Phase d'appel	Paramètre	Codes des événements de référence ^{a)}		Critère de tentative fructueuse
		Début	Arrêt	
Avant numérotation	Temps d'activation de couche 1 (pour l'accès de base)	Pas encore défini		Temps d'activation de couche 1 < x ^{b)}
	Délai d'établissement	Q5	Q9a	Délai entre SABME et UA < y ^{b)}
Après numérotation	Délai d'établissement de connexion (d'après la définition de la Rec. I.352)	P1 _a (<i>en bloc</i>) P3 (<i>chevauchement</i>)	P6 _b P6 _b	Délai d'établissement de connexion a) sans consultation de la base de données du réseau intelligent: < 10 s b) avec consultation de la base de données du réseau intelligent: < 12 s
<p>^{a)} Les codes des événements de référence sont définis dans la Recommandation I.353.</p> <p>^{b)} Les valeurs de x et y appellent un complément d'étude.</p> <p>NOTES</p> <p>1 Ce tableau ne tient pas compte de toutes les situations possibles dans lesquelles le critère de tentative fructueuse n'est pas satisfait, par exemple en cas d'erreur d'acheminement ou de connexions doubles.</p> <p>2 On suppose que la mesure a été effectuée en un seul point MPT1.</p>				

Appendice I

Exemples de fonctions de distribution de la STA

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

Pour illustrer le concept d'accessibilité à court terme (STA), le présent appendice contient des simulations de fonctions de distribution de la STA pour une relation de trafic international entièrement opérationnelle.

Les fonctions de distribution de la STA de trois faisceaux de circuits en série ont été obtenues par simulation en supposant que $T_a = 5$ minutes pour différentes tailles de faisceau. Un faisceau de circuits international et deux faisceaux de circuits nationaux d'une relation internationale sont représentés.

Le trafic offert aux faisceaux de circuits présentait une distribution de Poisson exponentielle négative avec une durée d'occupation moyenne de trois minutes. Les courants de trafic sur les trois faisceaux de circuits étaient indépendants les uns des autres. Toutes les tentatives de connexions bloquées ont été suivies de nouvelles tentatives avec une probabilité de 0,75 et un délai moyen de 66 secondes (un délai constant de 13 secondes plus un intervalle à distribution exponentielle négative). La charge du trafic offert a été choisie pour une probabilité de blocage de 1,66% sur chaque faisceau de circuits, sans répétition de tentatives de connexion.

La STA a été évaluée à intervalles de 5 minutes. Dans chaque cas, le temps simulé a été de 360 heures (voir la Figure I.1).

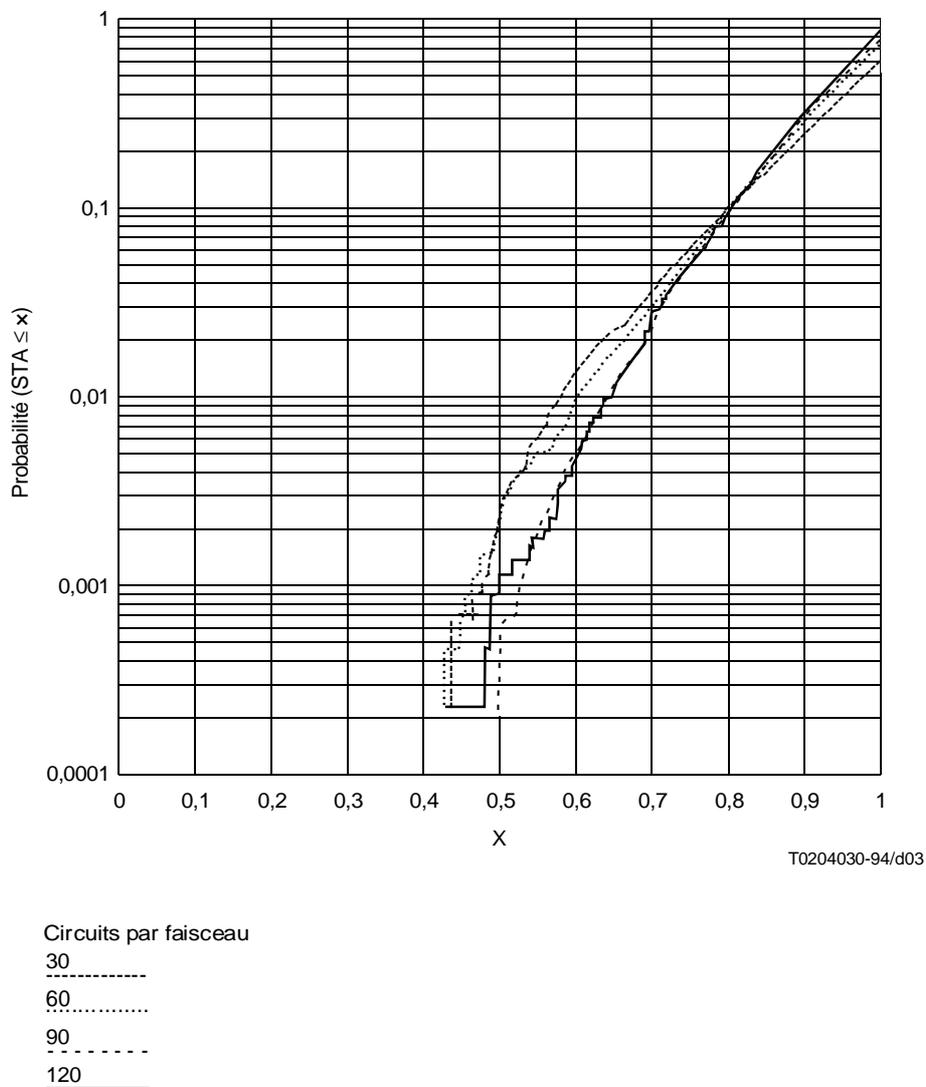


FIGURE I.1/E.846

Simulation de fonctions de distribution de l'accessibilité à court terme (STA)

Appendice II

Evaluation de la fonction de distribution de la STA

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

NOTE – Le présent appendice sera remplacé ultérieurement par une Recommandation sur les tests de conformité. Cette question appelle un complément d'étude.

On obtient des estimations des échantillons de la variable aléatoire de STA en dénombrant les tentatives fructueuses, en déterminant le nombre total de tentatives et en divisant le premier chiffre par le second²⁾. Ces estimations peuvent être utilisées pour évaluer une fonction de distribution empirique. On procède en observant soit un trafic réel soit un trafic d'essai supplémentaire. Il faudra un nombre suffisant de tentatives de connexion dans les intervalles T_a pour obtenir des résultats suffisamment précis.

L'inconvénient de ce type de mesure directe est le long temps d'observation nécessaire pour recueillir suffisamment de données couvrant également des situations rares. C'est le même problème que lorsqu'on veut mesurer la disponibilité. Pour réduire le temps d'observation, on peut mesurer simultanément de nombreuses relations de trafic dans un réseau utilisant la même configuration et les mêmes types d'équipement.

Une autre solution consiste à calculer la fonction de distribution de la STA à partir de données opérationnelles telles que la disponibilité de l'équipement et les mesures du trafic.

²⁾ Les tentatives infructueuses dues à l'absence de canaux aux points T de référence doivent être comptabilisées comme tentatives fructueuses.