



This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلًا.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

LIVRE ROUGE

TOME IV – FASCICULE IV.2

**MAINTENANCE DES CIRCUITS
INTERNATIONAUX UTILISÉS POUR LA
TRANSMISSION DE TÉLÉGRAPHIE ET DE
TÉLÉCOPIE ET CIRCUITS INTERNATIONAUX
LOUÉS**

**MAINTENANCE DU RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE
PUBLIC INTERNATIONAL**

**MAINTENANCE DES SYSTÈMES MARITIMES
À SATELLITE ET DES SYSTÈMES DE
TRANSMISSION DE DONNÉES**

RECOMMANDATIONS M.800 À M.1375



VIII^e ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE
MALAGA-TORREMOLINOS, 8-19 OCTOBRE 1984

Genève 1985



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

LIVRE ROUGE

TOME IV – FASCICULE IV.2

**MAINTENANCE DES CIRCUITS
INTERNATIONAUX UTILISÉS POUR LA
TRANSMISSION DE TÉLÉGRAPHIE ET DE
TÉLÉCOPIE ET CIRCUITS INTERNATIONAUX
LOUÉS**

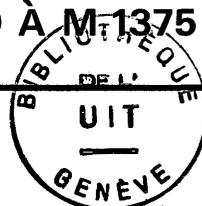
**MAINTENANCE DU RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE
PUBLIC INTERNATIONAL**

**MAINTENANCE DES SYSTÈMES MARITIMES
À SATELLITE ET DES SYSTÈMES DE
TRANSMISSION DE DONNÉES**

RECOMMANDATIONS M.800 À M.1375



VIII^e ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE
MALAGA-TORREMOLINOS, 8-19 OCTOBRE 1984



Genève 1985

ISBN 92-61-02102-6

**CONTENU DU LIVRE DU CCITT
EN VIGUEUR APRÈS LA HUITIÈME ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE (1984)**

LIVRE ROUGE

- Tome I** – Procès-verbaux et rapports de l'Assemblée plénière.
Vœux et résolutions.
Recommandations sur:
– l'organisation du travail du CCITT (série A);
– les moyens d'expression (série B);
– les statistiques générales des télécommunications (série C).
Liste des Commissions d'études et des Questions mises à l'étude.
- Tome II** – *(Divisé en 5 fascicules vendus séparément)*
- FASCICULE II.1 – Principes généraux de tarification – Taxation et comptabilité dans les services internationaux de télécommunications – Recommandations de la série D (Commission d'études III).
- FASCICULE II.2 – Service téléphonique international – Exploitation – Recommandations E.100 à E.323 (Commission d'études II).
- FASCICULE II.3 – Service téléphonique international – Gestion du réseau – Ingénierie du trafic – Recommandations E.401 à E.600 (Commission d'études II).
- FASCICULE II.4 – Services télégraphiques – Exploitation et qualité de service – Recommandations F.1 à F.150 (Commission d'études I).
- FASCICULE II.5 – Services de télématique – Exploitation et qualité de service – Recommandations F.160 à F.350 (Commission d'études I).
- Tome III** – *(Divisé en 5 fascicules vendus séparément)*
- FASCICULE III.1 – Caractéristiques générales des communications et des circuits téléphoniques internationaux – Recommandations G.101 à G.181 (Commissions d'études XV, XVI et CMBD).
- FASCICULE III.2 – Systèmes internationaux analogiques à courants porteurs – Caractéristiques des moyens de transmission – Recommandations G.211 à G.652 (Commissions d'études XV et CMBD).
- FASCICULE III.3 – Réseaux numériques – Systèmes de transmission et équipement de multiplexage – Recommandations G.700 à G.956 (Commissions d'études XV et XVIII).
- FASCICULE III.4 – Utilisation des lignes pour les transmissions des signaux autres que téléphoniques – Transmissions radiophoniques et télévisuelles – Recommandations des séries H et J (Commission d'études XV).
- FASCICULE III.5 – Réseau numérique avec intégration des services (RNIS) – Recommandations de la série I (Commission d'études XVIII).

Tome IV – *(Divisé en 4 fascicules vendus séparément)*

- FASCICULE IV.1 – Maintenance: principes généraux, systèmes de transmission internationaux, circuits téléphoniques internationaux – Recommandations M.10 à M.762 (Commission d'études IV).
- FASCICULE IV.2 – Maintenance des circuits internationaux pour la transmission de télégraphie harmonique ou de télécopie – Maintenance des circuits internationaux loués – Recommandations M.800 à M.1375 (Commission d'études IV).
- FASCICULE IV.3 – Maintenance des circuits radiophoniques internationaux et transmissions télévisuelles internationales – Recommandations de la série N (Commission d'études IV).
- FASCICULE IV.4 – Spécifications des appareils de mesure – Recommandations de la série O (Commission d'études IV).

Tome V – Qualité de la transmission téléphonique – Recommandations de la série P (Commission d'études XII).

Tome VI – *(Divisé en 13 fascicules vendus séparément)*

- FASCICULE VI.1 – Recommandations générales sur la commutation et la signalisation téléphoniques – Interface avec le service maritime et le service mobile terrestre – Recommandations Q.1 à Q.118 bis (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.2 – Spécifications des Systèmes de signalisation n° 4 et 5 – Recommandations Q.120 à Q.180 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.3 – Spécifications du Système de signalisation n° 6 – Recommandations Q.251 à Q.300 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.4 – Spécifications des Systèmes de signalisation R1 et R2 – Recommandations Q.310 à Q.490 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.5 – Centraux numériques de transit dans les réseaux numériques intégrés et les réseaux mixtes analogiques-numériques. Centraux numériques locaux et mixtes – Recommandations Q.501 à Q.517 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.6 – Interfonctionnement des systèmes de signalisation – Recommandations Q.601 à Q.685 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.7 – Spécifications du Système de signalisation n° 7 – Recommandations Q.701 à Q.714 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.8 – Spécifications du Système de signalisation n° 7 – Recommandations Q.721 à Q.795 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.9 – Système de signalisation avec accès numérique – Recommandations Q.920 à Q.931 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.10 – Langage de spécification et de description fonctionnelles (LDS) – Recommandations Z.101 à Z.104 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.11 – Langage de spécification et de description fonctionnelles (LDS), annexes aux Recommandations Z.101 à Z.104 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.12 – Langage évolué du CCITT (CHILL) – Recommandation Z.200 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.13 – Langage homme-machine (LHM) – Recommandations Z.301 à Z.341 (Commission d'études XI).

Tome VII – (*Divisé en 3 fascicules vendus séparément*)

- FASCICULE VII.1 – Transmission télégraphique – Recommandations de la série R (Commission d'études IX). – Equipements terminaux pour les services de télégraphie – Recommandations de la série S (Commission d'études IX).
- FASCICULE VII.2 – Commutation télégraphique – Recommandations de la série U (Commission d'études IX).
- FASCICULE VII.3 – Equipements terminaux et protocoles pour les services de télématique – Recommandations de la série T (Commission d'études VIII).

Tome VIII – (*Divisé en 7 fascicules vendus séparément*)

- FASCICULE VIII.1 – Communication de données sur le réseau téléphonique – Recommandations de la série V (Commission d'études XVII).
- FASCICULE VIII.2 – Réseaux de communications de données; services et facilités – Recommandations X.1 à X.15 (Commission d'études VII).
- FASCICULE VIII.3 – Réseaux de communications de données; interfaces – Recommandations X.20 à X.32 (Commission d'études VII).
- FASCICULE VIII.4 – Réseaux de communications de données; transmission, signalisation et commutation, réseau, maintenance et dispositions administratives – Recommandations X.40 à X.181 (Commission d'études VII).
- FASCICULE VIII.5 – Réseaux de communications de données: interconnexion de systèmes ouverts (OSI), techniques de description du système – Recommandations X.200 à X.250 (Commission d'études VII).
- FASCICULE VIII.6 – Réseaux de communications de données: interfonctionnement entre réseaux, systèmes mobiles de transmission de données – Recommandations X.300 à X.353 (Commission d'études VII).
- FASCICULE VIII.7 – Réseaux de communications de données: systèmes de traitement des messages – Recommandations X.400 à X.430 (Commission d'études VII).

- Tome IX** – Protection contre les perturbations – Recommandations de la série K (Commission d'études V) – Construction, installation et protection des câbles et autres éléments d'installations extérieures – Recommandations de la série L (Commission d'études VI).

Tome X – (*Divisé en 2 fascicules vendus séparément*)

- FASCICULE X.1 – Termes et définitions.
- FASCICULE X.2 – Index du Livre rouge.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

TABLE DES MATIÈRES DU FASCICULE IV.2 DU LIVRE ROUGE

Recommandations M.800 à M.1375

Maintenance des circuits internationaux utilisés pour la transmission de télégraphie et de télécopie et circuits internationaux loués

Maintenance du réseau téléphonique public international

Maintenance des systèmes maritimes à satellite et des systèmes de transmission de données

N° de la Rec.		Page
SECTION 5 – <i>Circuits internationaux utilisés pour la transmission de télégraphie harmonique et de télécopie</i>		
5.1 Etablissement et réglage des liaisons internationales de télégraphie harmonique		
M.800	Utilisation de circuits pour la télégraphie harmonique	1
M.810	Etablissement et réglage d'une liaison internationale pour télégraphie harmonique pour les circuits télégraphiques publics (taux de modulation: 50, 100 et 200 bauds)	4
M.820	Périodicité des mesures de maintenance sur les liaisons internationales de télégraphie harmonique	13
M.830	Maintenance périodique des liaisons internationales de télégraphie harmonique	13
5.2 Etablissement et réglage des systèmes internationaux de télégraphie à multiplexage par répartition dans le temps (MRT)		
M.850	Systèmes internationaux de télégraphie à multiplexage par répartition dans le temps (MRT)	14
5.3 Réglage et maintenance des liaisons internationales de fac-similé		
M.880	Transmissions internationales de phototélégraphie	18
SECTION 6 – <i>Liaisons internationales louées en groupe primaire et secondaire</i>		
M.900	Utilisation de liaisons louées en groupe primaire et secondaire pour la transmission de signaux à large spectre (données, télécopie, etc.)	21
M.910	Etablissement et réglage d'une liaison internationale louée en groupe primaire pour transmission de signaux à large spectre	24

N° de la Rec.		Page
SECTION 7 – <i>Circuits internationaux loués</i>		
7.1 Considérations générales		
M.1010	Constitution et nomenclature des circuits internationaux loués	29
M.1012	Station directrice pour circuit loué et circuit spécial	32
M.1013	Station sous-directrice pour circuit loué et circuit spécial	33
M.1014	Centre de maintenance de la transmission pour la ligne internationale (CMT-LI)	34
M.1015	Types de transmission sur circuits loués	35
M.1016	Evaluation de la disponibilité de service des circuits internationaux loués	37
7.2 Caractéristiques des circuits internationaux loués		
M.1020	Caractéristiques des circuits internationaux loués de qualité spéciale avec adaptation spéciale sur la largeur de bande	51
M.1025	Caractéristiques des circuits internationaux loués de qualité spéciale avec adaptation de base sur la largeur de bande	55
M.1030	Caractéristiques des circuits internationaux loués de qualité ordinaire faisant partie de réseaux téléphoniques privés commutés	59
M.1040	Caractéristiques des circuits internationaux loués de qualité ordinaire	62
7.3 Mise en service d'un circuit international loué		
M.1045	Echange préliminaire de renseignements pour la fourniture de circuits internationaux loués	64
M.1050	Réglage d'un circuit international loué de point à point	66
M.1055	Réglage d'un circuit international loué entre points multiples	75
7.4 Maintenance des circuits internationaux loués		
M.1060	Maintenance des circuits internationaux loués	77
SECTION 8 – <i>Systèmes maritimes</i>		
M.1100	Aspects généraux de la maintenance des systèmes maritimes à satellites	83
M.1110	Organisation de la maintenance dans le service maritime par satellite	91
M.1120	Fonctions, responsabilités de maintenance et installations de maintenance d'une station terrienne côtière pour les services téléphoniques	93
SECTION 9 – <i>Maintenance du réseau téléphonique public international</i>		
9.1 Informations relatives au réseau téléphonique public international		
M.1220	Informations relatives à la maintenance du réseau	97
9.2 Evaluation de la qualité de fonctionnement du réseau téléphonique public international		
M.1230	Evaluation de la qualité de fonctionnement du réseau téléphonique international	99
M.1235	Emploi d'appels d'essai automatiques pour évaluer la qualité de fonctionnement du réseau	100

SECTION 10 — *Systèmes internationaux de transmission de données*

M.1300	Systèmes internationaux de transmission de données exploités à des débits compris entre 2400 bit/s et 64 kbit/s	103
M.1320	Repérage des canaux à l'intérieur d'un système de transmission de données	106
M.1350	Etablissement, réglage et caractéristiques des systèmes internationaux de transmission de données exploités à des débits compris entre 2,4 et 9,6 kbit/s	108
M.1355	Maintenance des systèmes internationaux de transmission de données exploités à des débits compris entre 2,4 et 9,6 kbit/s	109
M.1370	Etablissement et réglage des systèmes internationaux de transmission de données exploités à des débits compris entre 48 et 64 kbit/s	110
M.1375	Maintenance des systèmes internationaux de transmission de données fonctionnant à des débits compris entre 48 et 64 kbit/s	115

MODIFICATIONS AUX RECOMMANDATIONS DE LA SÉRIE M

Remaniement du tome IV du Livre du CCITT

A la suite de certains réaménagements du tome IV du Livre jaune du CCITT, quelques Recommandations existantes ont été déplacées (ou renumérotées). Elles sont maintenant publiées dans d'autres sections de ce volume.

Ces changements sont indiqués ci-après pour faciliter la lecture du tome IV du Livre rouge du CCITT.

Livre jaune du CCITT
(Genève, 1980)

M.82
M.92
M.95
M.97
M.98
M.150
M.201
M.221
M.640
M.728

Livre rouge du CCITT

(Malaga-Torremolinos, 1984)

M.1012
M.1013
M.1014
M.93
M.93
M.605
M.495
M.490
M.560, M.565
M.710, M.93

NOTES PRÉLIMINAIRES

1 Les Questions confiées à chaque Commission d'études pour la période 1985-1988 figurent dans la contribution N° 1 de la Commission correspondante.

2 Les Suppléments aux Recommandations des séries M et N se trouvent dans le fascicule IV.3 et ceux des Recommandations de la série O dans le fascicule IV.4.

3 Dans ce fascicule, l'expression «Administration» est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une Administration de télécommunications qu'une exploitation privée reconnue de télécommunications.

4 La Conférence de plénipotentiaires, Nairobi, 1982, a décidé que le terme «Avis» du CCITT et du CCIR devrait être remplacé par le terme «Recommandation» dans les publications de l'UIT. Pour simplifier le traitement des textes du présent Livre, le mot «Avis» avec «A» majuscule a été systématiquement remplacé par le mot «Recommandation»; en conséquence, les Avis des CCI publiés antérieurement au Livre rouge seront désignés, à partir de maintenant, par le mot «Recommandation».

FASCICULE IV.2

Recommandations M.800 à M.1375

**MAINTENANCE DES CIRCUITS INTERNATIONAUX UTILISÉS
POUR LA TRANSMISSION DE TÉLÉGRAPHIE
ET DE TÉLÉCOPIE ET CIRCUITS INTERNATIONAUX LOUÉS**

**MAINTENANCE DU RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE
PUBLIC INTERNATIONAL**

**MAINTENANCE DES SYSTÈMES MARITIMES À SATELLITE
ET DES SYSTÈMES DE TRANSMISSION DE DONNÉES**

SECTION 5

CIRCUITS INTERNATIONAUX UTILISÉS POUR LA TRANSMISSION DE TÉLÉGRAPHIE HARMONIQUE ET DE TÉLÉCOPIE

5.1 Etablissement et réglage des liaisons internationales de télégraphie harmonique

Recommandation M.800¹⁾

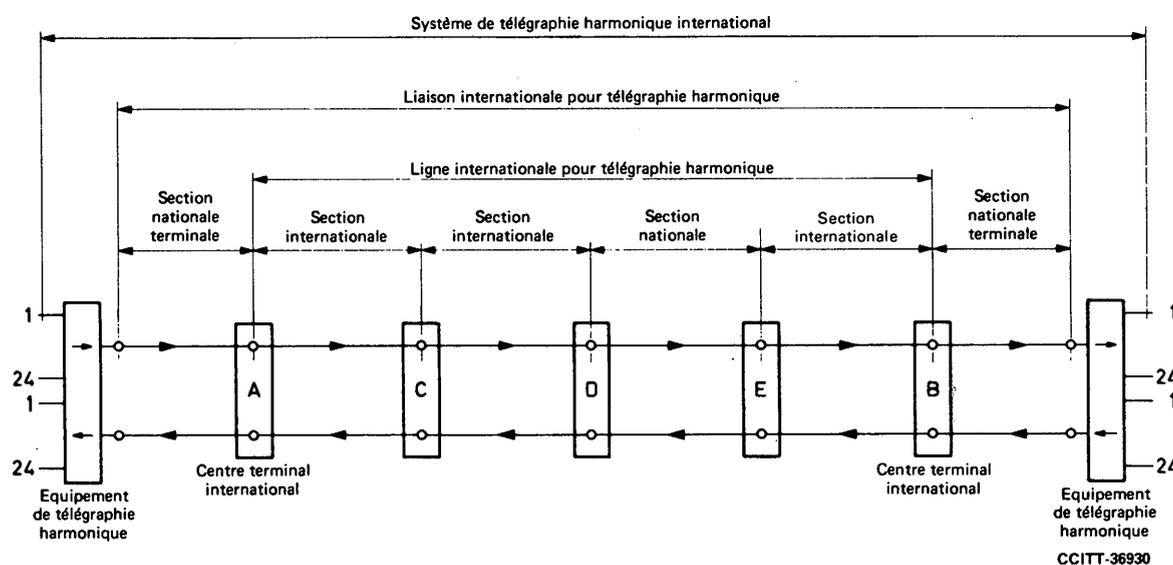
UTILISATION DE CIRCUITS POUR LA TÉLÉGRAPHIE HARMONIQUE

1 Constitution et nomenclature

La figure 1/M.800 représente la constitution d'un système international de télégraphie harmonique avec la terminologie utilisée.

1.1 Le système international de télégraphie harmonique

Il est constitué par l'ensemble des équipements terminaux et des lignes, y compris l'équipement terminal de télégraphie harmonique. Dans la figure 1/M.800, le système donné en exemple fournit 24 voies télégraphiques duplex, mais il est possible d'en fournir un autre nombre.



(Aux centres intermédiaires C, D, et E et aux centres terminaux A et B les signaux transmis sont en fréquence vocale. En ces points il est possible d'exécuter des mesures.)

FIGURE 1/M.800
Eléments d'un système international de télégraphie harmonique

¹⁾ Voir aussi les Recommandations R.77 [1] et H.21 [2].

1.2 *La liaison internationale pour télégraphie harmonique* (appelée aussi circuit support de télégraphie harmonique)

1.2.1 Des circuits téléphoniques du type quatre fils sont utilisés pour les liaisons internationales de télégraphie harmonique. Chaque liaison comprend deux voies de transmission, une pour chaque sens de transmission, entre les équipements terminaux de télégraphie harmonique.

1.2.2 La liaison internationale pour télégraphie harmonique consiste en une ligne internationale pour télégraphie harmonique avec, le cas échéant, les sections terminales nationales qui la relient à l'équipement terminal de télégraphie harmonique; elle peut être entièrement acheminée sur lignes à courants porteurs (sur paires symétriques, sur paires coaxiales, sur faisceaux hertziens, etc.) ou sur lignes à fréquences vocales ou sur n'importe quelle combinaison de telles lignes.

1.2.3 Les liaisons normales pour télégraphie harmonique ne comportent ni termineurs, ni signaleurs, ni supprimeurs d'écho.

1.3 *La ligne internationale pour télégraphie harmonique*

1.3.1 La ligne internationale pour télégraphie harmonique peut être constituée au moyen d'une voie d'un groupe primaire ou de voies de plusieurs groupes primaires raccordées en tandem. Les sections nationales et internationales peuvent être interconnectées pour établir une ligne internationale pour télégraphie harmonique (voir la figure 1/M.800). Cependant, il est à prendre note que le § 1.3.2 indique une méthode préférentielle.

La ligne internationale pour télégraphie harmonique aurait pu être établie, par exemple, seulement entre A et C ou entre C et D, auquel cas A et C, ou C et D seraient les centres terminaux internationaux.

1.3.2 Dans toute la mesure possible, une ligne internationale pour télégraphie harmonique devrait être constituée sur une voie d'un seul groupe primaire, évitant ainsi des points de démodulation intermédiaire aux fréquences vocales. Dans certains cas, par exemple, quand il n'existe pas de groupe primaire direct ou pour des raisons d'acheminement spéciales, l'établissement de la ligne internationale pour télégraphie harmonique sur un seul groupe primaire n'est pas possible. Dans ces cas, la ligne internationale pour télégraphie harmonique sera composée de voies en tandem sur deux groupes primaires ou davantage, avec ou sans sections à fréquences vocales, selon les lignes existantes ou les conditions d'acheminement.

1.4 *Sections nationales terminales connectées à la ligne internationale pour télégraphie harmonique*

Dans bien des cas, l'équipement terminal de télégraphie harmonique est éloigné du centre terminal international de la ligne internationale pour télégraphie harmonique (voir la figure 1/M.800) en sorte que l'on est obligé de prévoir des sections nationales terminales pour pouvoir établir les liaisons internationales pour télégraphie harmonique. Ces sections nationales peuvent être établies sur câbles urbains de courte longueur à fréquences vocales, amplifiées ou non, sur groupes primaires à grande distance ou encore sur lignes à fréquences vocales avec amplification.

2 **Disposition de secours des liaisons internationales pour télégraphie harmonique**

Toutes les mesures nécessaires doivent être prises pour réduire au minimum la durée d'interruption des liaisons internationales pour télégraphie harmonique et, à cet égard, il est commode de normaliser certaines des dispositions à prendre pour remplacer les parties défectueuses de la liaison.

Il ne paraît pas nécessaire que ces dispositions soient les mêmes, dans leurs détails, pour tous les pays, mais il serait souhaitable de parvenir à un accord sur les directives générales à suivre.

En règle générale, la constitution des liaisons de secours sera semblable à celle des liaisons normales pour télégraphie harmonique. Cependant, si l'équipement terminal de télégraphie harmonique n'est pas situé dans le centre terminal international, on pourra remplacer uniquement la partie ligne de la liaison internationale de télégraphie harmonique par une ligne téléphonique internationale.

2.1 *Lignes internationales de secours*

2.1.1 Chaque fois que possible, une ligne internationale de secours devrait être prévue entre les deux centres terminaux internationaux au moyen de la partie «ligne» d'un circuit téléphonique international (entre A et B sur la figure 1/M.800).

2.1.2 La ligne téléphonique utilisée comme ligne de secours devrait être choisie de façon à suivre un trajet différent de celui de la ligne internationale normale. Si cela n'est pas possible, la plus grande partie de la ligne ou de ses sections devrait faire l'objet d'un acheminement détourné.

2.1.3 Lorsqu'on a le choix, l'emploi de circuits manuels comme lignes de secours pour la télégraphie harmonique est préférable à celui des circuits automatiques, tant du point de vue technique que de celui de l'exploitation.

Il devrait être possible, après accord préalable entre agents directeurs du trafic dans les centres internationaux intéressés, qu'une opératrice intervienne dans une communication en cours pour faire savoir aux correspondants que l'on a besoin du circuit et que la communication devra être transférée sur un autre circuit si elle dure plus de six minutes.

2.1.4 Si le circuit téléphonique utilisé comme circuit de secours est à exploitation automatique ou semi-automatique, des indications directes seront données aux points de mutation. S'il n'est pas disponible lorsqu'on en a besoin, le circuit de secours devrait être bloqué pour tout appel ultérieur.

2.2 *Sections de secours pour les sections de la liaison internationale pour télégraphie harmonique*

Lorsqu'il n'est pas possible de disposer d'une ligne internationale de secours ou d'une liaison internationale de secours pour télégraphie harmonique, vu le manque de circuits téléphoniques appropriés ou si le nombre de circuits téléphoniques existants ne permet pas d'en libérer un pour constituer une liaison de secours, il convient de prévoir dans la mesure du possible des sections de secours pour chacune des sections composantes. Pour ces sections, il convient d'utiliser des lignes téléphoniques nationales ou internationales ou, lorsqu'il en existe, des voies installées mais non en service.

2.3 *Sections de secours pour les sections nationales reliant l'équipement terminal de télégraphie harmonique à la ligne internationale pour télégraphie harmonique*

Pour les sections nationales terminales d'une liaison internationale pour télégraphie harmonique, des sections de secours devraient être constituées par des circuits téléphoniques nationaux ou des voies, lignes, etc. installées, mais non en service.

2.4 *Mutation des liaisons normales sur les liaisons de secours*

2.4.1 Lorsqu'une ligne téléphonique internationale (c'est-à-dire une partie d'un circuit téléphonique international) est utilisée comme circuit de secours pour une ligne internationale pour télégraphie harmonique (ou pour l'une de ses sections, voir le § 2.2, des dispositions devraient être prises pour que la mutation de la ligne normale à la ligne de secours puisse se faire aussi rapidement que possible. Les dispositifs de commutation devraient être aménagés de telle manière (voir la figure 2/M.800) que, lors de la mutation, tous les signaleurs, supprimeurs d'écho, etc. associés au circuit téléphonique utilisé comme ligne internationale de secours pour télégraphie harmonique soient déconnectés du côté ligne. Lorsque le dérangement sera levé sur la ligne normale, il devrait être possible de la relier aux signaleurs, supprimeurs d'écho, etc. du circuit téléphonique utilisé, jusqu'au moment convenu pour la reprise de l'acheminement normal.

Il est souhaitable de produire le moins possible de perturbations lors du retour de la ligne de secours à la ligne normale. Un ensemble de cordons et de jacks parallèles peut être utilisé à cet effet.

2.4.2 Les dispositifs de mutation représentés sur la figure 2/M.800 pourraient être appliqués aux sections de la ligne internationale pour télégraphie harmonique dont il est question au § 2.2, lorsqu'il n'est pas possible d'obtenir une ligne de secours complète pour la ligne internationale pour télégraphie harmonique. Les sections normales et les sections de secours correspondantes devraient être acheminées par des dispositifs de mutation convenables dans les stations intéressées.

2.4.3 La mise à disposition de circuits téléphoniques manuels, automatiques ou semi-automatiques comme circuits de secours pour la télégraphie harmonique s'effectuera conformément aux instructions données par les diverses Administrations et aux dispositions qu'elles auront prises. Au cas où les lignes normales et de secours seraient simultanément en dérangement, les services techniques des Administrations intéressées devraient prendre immédiatement ensemble des mesures pour remédier momentanément à la situation ainsi créée.

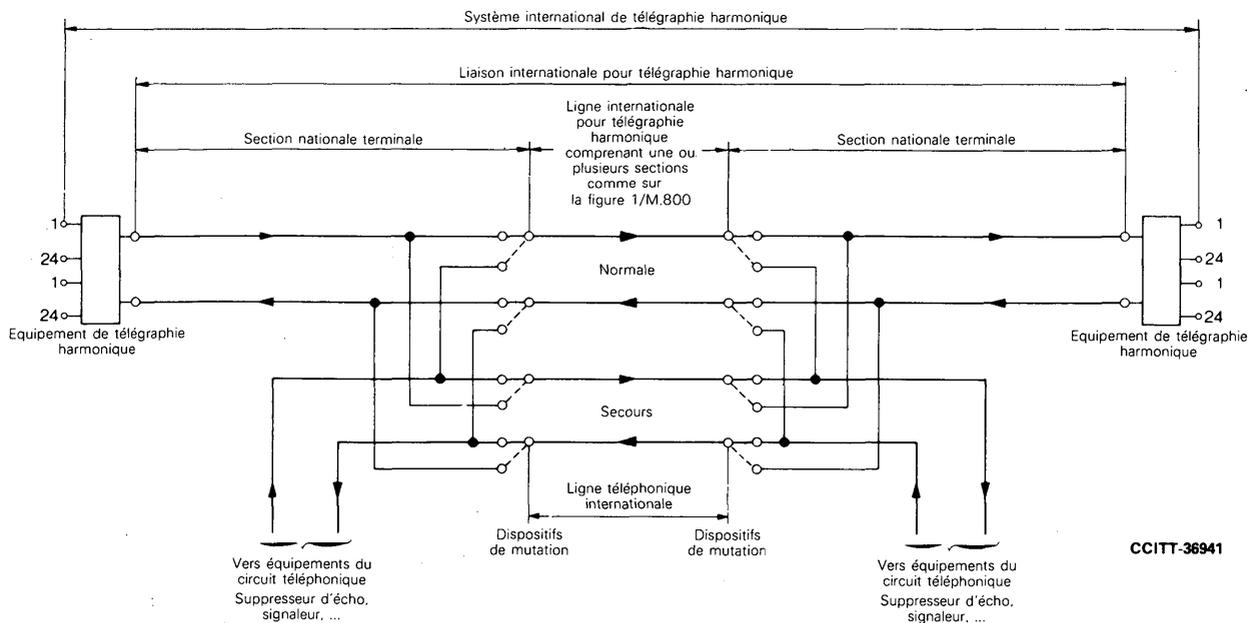


FIGURE 2/M.800

Exemple de la façon dont peut être utilisée une ligne téléphonique internationale comme secours pour la ligne internationale pour télégraphie harmonique d'un système international de télégraphie harmonique

2.5 Désignation et marque d'identification des liaisons de secours

Les liaisons normales et de secours, etc. doivent pouvoir être clairement distinguées des autres circuits, en ce qui concerne leur désignation (voir la Recommandation M.140 [3]) et leur marque d'identification (voir la Recommandation M.810).

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Utilisation de circuits supports pour télégraphie harmonique*, tome VII, Rec. R.77.
- [2] Recommandation du CCITT *Constitution et terminologie des systèmes internationaux de télégraphie harmonique*, tome III, Rec. H.21.
- [3] Recommandation du CCITT *Désignation des circuits, groupes, blocs numériques, etc., internationaux*, tome IV, Rec. M.140.

Recommandation M.810

ÉTABLISSEMENT ET RÉGLAGE D'UNE LIAISON INTERNATIONALE POUR TÉLÉGRAPHIE HARMONIQUE POUR LES CIRCUITS TÉLÉGRAPHIQUES PUBLICS (TAUX DE MODULATION: 50, 100 ET 200 BAUDS)

1 Désignation des stations directrices

1.1 Les principes énoncés dans les Recommandations M.80 [1] et M.90 [2] s'appliquent à la désignation des stations directrices et sous-directrices.

1.2 Par accord entre les Administrations, l'une des stations internationales terminales de répéteurs sera choisie comme *station directrice de la liaison internationale pour télégraphie harmonique*, l'autre station terminale de répéteurs étant désignée comme station terminale sous-directrice de la liaison intéressée.

1.3 En procédant à ce choix, on tiendra compte de l'emplacement de la station directrice du circuit international constituant le circuit de secours de la ligne internationale pour télégraphie harmonique. Il est en effet vivement souhaitable que la station directrice de la liaison pour télégraphie harmonique se trouve au même emplacement que la station directrice du circuit de secours désigné.

2 Organisation

2.1 Il convient que les dispositions relatives à la maintenance des liaisons pour télégraphie harmonique soient conformes aux principes généraux énoncés dans la Recommandation M.70 [3] qui concerne les circuits de type téléphonique.

3 Etablissement et réglage d'une liaison pour télégraphie harmonique

3.1 Les opérations d'établissement et de réglage des liaisons pour télégraphie harmonique intéressent trois types de liaisons qui diffèrent essentiellement les unes des autres par leur composition:

- le type I désigne des liaisons uniquement composées de sections à 4 kHz;
- le type II désigne des liaisons composées d'une ou de plusieurs sections à 3 kHz ou d'une combinaison de sections à 3 kHz et de sections à 4 kHz;
- le type III désigne des liaisons acheminées sur des lignes à fréquences vocales.

3.2 Les méthodes à suivre pour procéder à l'établissement et au réglage d'une liaison pour télégraphie harmonique sont, dans la mesure où elles sont applicables, celles qui sont indiquées dans la Recommandation M.580 [4] pour les circuits téléphoniques publics.

Les signaux d'essai à utiliser pour ces trois types de liaisons et les limites pour la caractéristique d'affaiblissement en fonction de la fréquence aux stations sous-directrices intermédiaires sont les mêmes que ceux qui sont indiqués dans la Recommandation M.580 [4] pour les circuits téléphoniques publics.

3.3 La caractéristique d'équivalent en fonction de la fréquence des liaisons de types I, II et III pour télégraphie harmonique est indiquée dans les tableaux respectifs 1/M.810, 2/M.810, et 3/M.810.

3.4 Le niveau nominal relatif de puissance des signaux d'essai à l'entrée et à la sortie de la section sera le niveau normalement appliqué par l'Administration intéressée.

Si les stations terminales de télégraphie harmonique sont éloignées des centres terminaux internationaux, l'Administration intéressée règle la valeur de l'équivalent nominal de la section nationale de telle sorte que les niveaux à l'entrée et à la sortie de la liaison pour télégraphie harmonique soient respectés et pour que les niveaux nationaux normalement appliqués puissent être utilisés aux centres terminaux internationaux.

3.5 En ce qui concerne la télégraphie harmonique, il convient d'éviter si possible l'emploi des voies situées à la limite d'un groupe primaire susceptibles de provoquer une distorsion plus grande que les autres.

4 Limites de l'équivalent d'une liaison pour télégraphie harmonique

4.1 *Equivalent nominal à 800 Hz*

Les niveaux relatifs de puissance aux extrémités de la liaison pour télégraphie harmonique sont ceux qui sont normalement utilisés sur les réseaux nationaux des pays intéressés, et il n'est pas possible par conséquent de recommander une valeur nominale particulière pour l'équivalent.

Le niveau nominal relatif de puissance à l'entrée de la liaison et le niveau absolu de puissance des signaux télégraphiques en ce point doivent être tels que les limites du niveau de puissance, pour chaque voie télégraphique au point de niveau relatif zéro dans les systèmes à courants porteurs, soient respectées (voir l'annexe A).

Certaines Administrations ont des accords bilatéraux pour réduire le niveau de puissance total moyen à -13 dBm0 (50 μ W0) sur les systèmes de télégraphie harmonique à modulation par déplacement de fréquence. Le CCITT encourage une telle réduction lorsque cela est possible. Ces Administrations ont décidé d'elles-mêmes de la possibilité d'opérer une réduction de niveau. Comme guide, d'autres Administrations peuvent souhaiter utiliser les paramètres conseillés dans l'annexe B.

4.2 Distorsion de l'équivalent

La variation de l'équivalent de la liaison en fonction de la fréquence et par rapport à sa valeur mesurée à 800 Hz ne doit pas dépasser les limites ci-après:

4.2.1 Type I — Liaisons constituées uniquement par des sections à 4 kHz

TABLEAU 1/M.810

Bande de fréquences (Hz)	Equivalent par rapport à 800 Hz
Au-dessous de 300	Supérieur ou égal à $-2,2$ dB, sa valeur n'est pas précisée davantage
300 à 400	$-2,2$ à $+4,0$ dB
400 à 600	$-2,2$ à $+3,0$ dB
600 à 3000	$-2,2$ à $+2,2$ dB
3000 à 3200	$-2,2$ à $+3,0$ dB
3200 à 3400	$-2,2$ à $+7,0$ dB
Au-dessus de 3400	Supérieur ou égal à $-2,2$ dB, sa valeur n'est pas précisée davantage

4.2.2 Type II — Liaisons comportant une ou plusieurs sections à 3 kHz et/ou des jeux de sections à 3 kHz et à 4 kHz

TABLEAU 2/M.810

Bande de fréquences (Hz)	Equivalent par rapport à 800 Hz
Au-dessous de 300	Supérieur ou égal à $-2,2$ dB, sa valeur n'est pas précisée davantage
300 à 400	$-2,2$ à $+4,0$ dB
400 à 600	$-2,2$ à $+3,0$ dB
600 à 2700	$-2,2$ à $+2,2$ dB
2700 à 2900	$-2,2$ à $+3,0$ dB
2900 à 3050	$-2,2$ à $+6,5$ dB
Au-dessus de 3050	Supérieur ou égal à $-2,2$ dB, sa valeur n'est pas précisée davantage

4.2.3 Type III — Liaisons acheminées sur des lignes à fréquences vocales

TABLEAU 3/M.810

Bande de fréquences (Hz)	Equivalent par rapport à 800 Hz
Au-dessous de 300	Supérieur ou égal à $-1,7$ dB, sa valeur n'est pas précisée davantage
300 à 400	$-1,7$ à $+4,3$ dB
400 à 600	$-1,7$ à $+2,6$ dB
600 à 1600	$-1,7$ à $+1,7$ dB
1600 à 2400	$-1,7$ à $+4,3$ dB
2400 à 2450	$-1,7$ à $+5,2$ dB
2450 à 2520	$-1,7$ à $+7,0$ dB
Au-dessus de 2520	Supérieur ou égal à $-1,7$ dB, sa valeur n'est pas précisée davantage

4.2.4 Application des Recommandations

La figure 1/M.810 indique les correspondances existant entre les Recommandations relatives aux liaisons internationales pour télégraphie harmonique en ce qui concerne la distorsion de l'équivalent en fonction de la fréquence. Dans la pratique et dans la majorité des cas, la ligne internationale comprise entre les centres terminaux internationaux respectera largement les limites de la Recommandation M.580 [4]; aucune égalisation supplémentaire ne sera nécessaire pour observer les valeurs globales spécifiées dans la présente Recommandation.

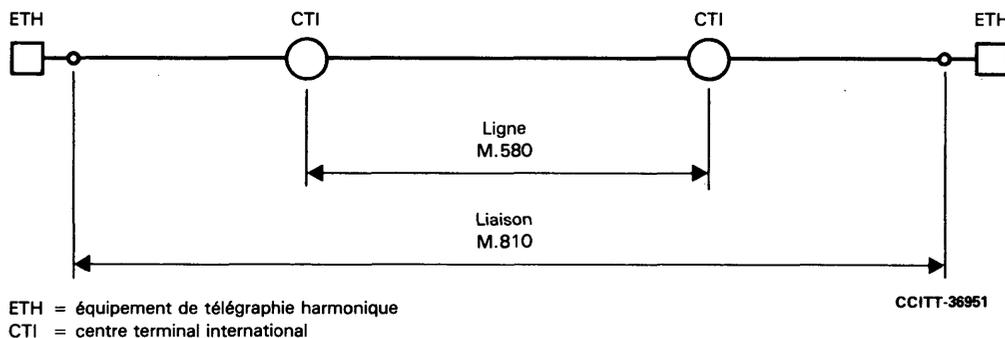


FIGURE 1/M.810

Indication des Recommandations qui s'appliquent aux liaisons internationales pour télégraphie harmonique pour ce qui est de la distorsion d'équivalent

4.3 Variations d'équivalent introduites par la mutation sur la ligne ou la section de secours

4.3.1 Le niveau relatif de la puissance nominale à 800 Hz doit être le même pour les lignes ou sections normales et de secours, aux points de mutation, dans un sens de transmission donné. Ce niveau sera celui qui est normalement utilisé sur le réseau des pays intéressés.

4.3.2 Variation de l'équivalent à 800 Hz

Compte tenu du fait que l'équivalent varie dans le temps, aussi bien sur la ligne (ou section) normale que sur la ligne (ou section) de secours – ces variations étant généralement sans corrélation – il n'est pas possible d'assigner une limite à la variation de l'équivalent introduite, à 800 Hz, par l'opération de mutation.

4.3.3 Valeur de l'équivalent dans la bande de fréquences par rapport à la valeur à 800 Hz

La caractéristique de la distorsion d'équivalent en fonction de la fréquence pour une liaison établie sur l'acheminement normal ne doit pas dépasser de plus de 2 dB celle d'une liaison établie sur l'acheminement de secours. Cette limite s'applique aux bandes de fréquences de 300 à 3400 Hz, de 300 à 3050 Hz, ou de 300 à 2520 Hz selon le cas.

Il ne devrait normalement y avoir aucune difficulté pour respecter cette limite lorsqu'un seul tronçon de la liaison est associé à un tronçon de secours, qu'il s'agisse, par exemple, de la ligne internationale pour télégraphie harmonique ou d'une section. Toutefois, lorsque plusieurs tronçons de la liaison sont associés séparément à des tronçons de secours, il devient difficile, du point de vue administratif, de garantir que toutes les combinaisons de tronçons normaux et de tronçons de secours respecteront cette limite. Dans ces conditions, le mieux que l'on puisse faire est de veiller à ce que l'on ait des caractéristiques d'équivalent aussi semblables que possible dans les tronçons normaux et les tronçons de secours correspondants. Il faut prêter tout particulièrement attention à l'impédance des sections normales et des sections de secours au point où elles sont connectées à l'équipement de commutation, de façon à réduire le plus possible les erreurs causées par les pertes dues aux réflexions lors de la mutation. Il serait souhaitable de fixer comme objectif que toutes les impédances en cause aient un affaiblissement d'adaptation, pour une résistance terminale pure de 600 ohms, qui ne soit pas inférieur à 20 dB dans la bande de fréquences appropriée.

5 Mesure du niveau de la tension de bruit sur une liaison pour télégraphie harmonique

5.1 Bruit à spectre continu et uniforme

Cette mesure doit se faire dans les deux sens de transmission aux extrémités de la liaison pour télégraphie harmonique. On doit également faire une mesure du niveau de la tension de bruit non pondéré à l'aide d'un psophomètre du CCITT sans réseau filtrant.

La puissance moyenne de bruit psophométrique, rapportée au point de niveau relatif zéro, ne doit pas dépasser 80 000 pW (-41 dBm0p).

Remarque 1 – Dans le cas d'utilisation de système de télégraphie synchrone, on peut tolérer un niveau de bruit plus élevé (par exemple, -30 dBm0p pour un système télégraphique particulier).

Remarque 2 – En principe, il serait souhaitable de recommander un niveau de puissance non pondérée du bruit. On ne peut toutefois spécifier une valeur de ce niveau en termes simples. Si la puissance du bruit est uniformément répartie dans la bande de 300 à 3400 Hz et s'il n'y a aucune puissance de bruit importante à l'extérieur de cette bande, le niveau de la puissance non pondérée du bruit serait alors supérieur de 2,5 dB environ à la valeur pondérée (calculée en utilisant les poids psophométriques spécifiés dans la Recommandation O.41 [5]). Il est toutefois probable que, sur une liaison télégraphique réelle, aucune de ces conditions ne sera satisfaite. La distorsion d'équivalent en fonction de la fréquence affectera la répartition du bruit dans la bande et, dans une installation télégraphique, il y aura probablement d'importantes puissances de bruit à l'extérieur de la bande, notamment aux basses fréquences.

Il n'est, en conséquence, pas possible de recommander une limite pour la puissance non pondérée du bruit et l'on doit continuer à se servir du psophomètre du CCITT, associé au réseau téléphonique filtrant, pour spécifier et mesurer les niveaux de puissance du bruit erratique sur les liaisons internationales pour télégraphie harmonique.

5.2 Bruit impulsif

Le bruit impulsif doit être mesuré à l'aide d'un appareil conforme aux Recommandations O.71 [6] et H.13 [7] (voir aussi la Recommandation V.55 [8]).

Le nombre de pointes de bruit impulsif dépassant le niveau de -18 dBm0 ne devra pas excéder 18 en 15 minutes.

6 Diaphonie

6.1 L'écart paradiaphonique entre les voies aller et retour de la liaison doit être au moins égal à 43 dB.

6.2 L'écart diaphonique entre la liaison et les autres circuits à courants porteurs ne doit pas, d'après la référence [9], être inférieur à 58 dB.

La diaphonie dans les câbles à fréquences vocales faisant partie des sections terminales nationales ne devrait normalement pas dégrader l'écart diaphonique de façon notable.

7 Distorsion de temps de propagation de groupe

L'expérience pratique acquise jusqu'ici montre qu'il n'est pas nécessaire de recommander des limites pour la distorsion de temps de propagation de groupe sur les liaisons pour télégraphie harmonique à 50 bauds, même si elles sont composées de plusieurs sections constituées par des circuits téléphoniques de systèmes à courants porteurs. On possède peu d'expérience pratique en ce qui concerne les systèmes télégraphiques fonctionnant à une vitesse plus élevée.

Il se peut, si les conditions sont défavorables, que la qualité de certaines voies téléphoniques ne soit pas suffisante pour procurer 24 voies télégraphiques. En pareil cas, une meilleure combinaison de voies téléphoniques doit être choisie pour le service télégraphique.

8 Ecart de fréquence

L'écart de fréquence introduit par la liaison ne doit pas être supérieur à ± 2 Hz.

9 Perturbations causées par les installations d'alimentation

Lorsqu'un signal sinusoïdal d'essai ayant un niveau de 0 dBm0 est transmis sur la liaison, le niveau de la plus forte composante latérale non désirée doit être inférieur à -45 dBm0.

Remarque – La limite de -45 dBm0 repose sur l'emploi d'un niveau de 0 dBm0 pour le signal d'essai, et c'est ce dernier niveau qui doit effectivement être utilisé.

10 Variation de l'équivalent en fonction du temps

10.1 Avant de procéder à la mise en service d'une liaison pour télégraphie harmonique, il est bon de contrôler le niveau de réception d'un signal d'essai au moyen d'un enregistreur de niveau; cette mesure est à faire dans les deux sens de transmission pendant une durée d'au moins 24 heures. L'enregistreur devrait autant que possible être capable de déceler des variations de niveau d'une durée aussi brève que 5 ms.

10.1.1 La différence entre la valeur moyenne et la valeur nominale de l'équivalent ne devrait pas dépasser 0,5 dB.

10.1.2 L'écart type de la variation de l'équivalent ne devrait pas dépasser 1,0 dB.

Cependant, dans le cas des circuits qui sont établis, en tout ou en partie, sur des équipements de type ancien, et lorsque la ligne internationale comporte deux sections de circuit ou plus, un écart type ne dépassant pas 1,5 dB peut être admis.

11 Variations brusques d'amplitude, courtes interruptions de transmission et variations brusques de phase

Ces dégradations des liaisons de télégraphie harmonique ont pour effet de réduire la qualité de la transmission télégraphique. Par exemple, des variations brusques de phase dépassant 110° seront à l'origine d'erreurs dans la transmission télégraphique. Les variations brusques d'amplitude, les courtes interruptions de transmission et les variations brusques de phase devraient être réduites au strict minimum, étant entendu qu'il faut satisfaire aux objectifs du taux d'erreur spécifié dans les Recommandations F.10 [10] et R.54 [11].

12 Notation des résultats

Toutes les mesures effectuées au cours du réglage de la liaison sont des mesures de référence; leurs résultats doivent être soigneusement notés et les stations sous-directrices doivent, aux termes de la Recommandation M.570 [12], en envoyer une copie à la station directrice.

13 Données essentielles relatives aux équipements terminaux de télégraphie harmonique

Ces données essentielles sont indiquées dans les annexes A et B.

14 Marque d'identification des circuits utilisés pour la télégraphie harmonique

Toute interruption d'une liaison pour télégraphie harmonique, même de très courte durée, nuit à la qualité de la transmission télégraphique. Il convient donc de prendre de grandes précautions dès qu'on procède à des mesures sur les circuits utilisés pour la télégraphie harmonique. Pour attirer l'attention du personnel à ce sujet, tous les équipements utilisés pour la liaison de télégraphie harmonique doivent porter une marque d'identification particulière dans les centraux terminaux et éventuellement dans les stations de répéteurs où ces circuits sont accessibles.

ANNEXE A

(à la Recommandation M.810)

Caractéristiques essentielles des équipements de télégraphie utilisés dans les systèmes de télégraphie harmonique internationaux

A.1 Puissance admissible par voie

A.1.1 Système de télégraphie harmonique à modulation d'amplitude à 50 bauds

Les Administrations pourront procurer aux services télégraphiques des voies téléphoniques permettant l'emploi de systèmes de télégraphie harmonique à 24 voies télégraphiques (chacune pour 50 bauds) à condition que, sur chaque voie télégraphique, la puissance du courant télégraphique, lors de la transmission d'un trait continu, soit au plus égale à 9 microwatts aux points de niveau relatif zéro.

Si l'on se restreint à 18 voies télégraphiques, la puissance ainsi définie peut être portée à 15 microwatts par voie télégraphique, ce qui permet d'utiliser même une voie téléphonique qui présente un niveau de bruit relativement élevé.

La puissance par voie télégraphique ne doit jamais dépasser 35 microwatts, aussi petit que soit le nombre de ces voies.

Ces limites sont récapitulées dans le tableau A-1/M.810.

TABLEAU A-1/M.810

Limites pour la puissance par voie télégraphique correspondant à la transmission d'un trait continu dans les systèmes de télégraphie harmonique à modulation d'amplitude à 50 bauds

Système	Puissance admissible par voie télégraphique pour la transmission d'un trait continu	
	μW0	dBm0
à 12 voies télégraphiques ou moins	35	-14,5
à 18 voies télégraphiques	15	-18,3
à 24 (ou 22) voies télégraphiques	9	-20,5

A.1.2 Système de télégraphie harmonique à modulation par déplacement de fréquence à 50 bauds

La puissance totale moyenne transmise sur le circuit de type téléphonique dépend normalement des caractéristiques de transmission et de la longueur du circuit comme indiqué ci-dessous:

- pour les circuits dont les caractéristiques n'excèdent pas les limites de l'annexe B, la puissance totale moyenne transmise par toutes les voies d'un système ne devrait pas, de préférence, être limitée à 50 microwatts en un point de niveau relatif zéro. Ceci fixe, pour la puissance moyenne d'une voie télégraphique (en un point de niveau relatif zéro), les limites données dans le tableau A-2/M.810;
- pour les autres circuits, la puissance totale moyenne transmise par toutes les voies d'un système est limitée à 135 microwatts en un point de niveau relatif zéro. Ceci fixe, pour la puissance moyenne d'une voie télégraphique (en un point de niveau relatif zéro), les limites données dans le tableau A-3/M.810.

Remarque — Les valeurs des tableaux A-2/M.810 et A-3/M.810 permettent l'utilisation d'une voie pilote sur le support télégraphique.

TABLEAU A-2/M.810

Limites normales de la puissance par voie télégraphique des systèmes de télégraphie harmonique à modulation de fréquence pour un circuit support dont les caractéristiques ne dépassent pas les limites données dans l'annexe B

Nombre de voies télégraphiques du système	Puissance admissible par voie télégraphique en un point de niveau relatif zéro	
	En microwatts	En niveau absolu de puissance (dB)
12 ou moins	4	-24
18	2,67	-25,8
24	2	-27

TABLEAU A-3/M.810

Limites normales de la puissance par voie télégraphique des systèmes de télégraphie harmonique à modulation de fréquence pour les autres circuits supports

Nombre de voies télégraphiques du système	Puissance admissible par voie télégraphique en un point de niveau relatif zéro	
	En microwatts	En niveau absolu de puissance (dB)
12 ou moins	10,8	-19,7
18	7,2	-21,5
24	5,4	-22,7

A.2 Fréquences porteuses des voies télégraphiques

Pour les systèmes de télégraphie harmonique internationaux fournissant 24 voies télégraphiques à la rapidité de modulation de 50 bauds, la série de fréquences adoptée est celle constituée par les multiples impairs de 60 Hz, la fréquence la plus basse étant 420 Hz (voir le tableau A-4/M.810). Dans le cas des systèmes à modulation par déplacement de fréquence, ces fréquences sont les fréquences moyennes nominales des voies télégraphiques. Les fréquences émises en ligne sont 30 Hz (ou 35 Hz) au-dessus ou au-dessous de la fréquence moyenne nominale suivant que l'on transmet une polarité permanente A ou Z respectivement.

TABLEAU A-4/M.810

Rang de la voie télégraphique n	Fréquence (Hz) fn	Rang de la voie télégraphique n	Fréquence (Hz) fn
1	420	13	1860
2	540	14	1980
3	660	15	2100
4	780	16	2220
5	900	17	2340
6	1020	18	2460
7	1140	19	2580
8	1260	20	2700
9	1380	21	2880
10	1500	22	2940
11	1620	23	3060
12	1740	24	3180

On peut obtenir la fréquence porteuse fn de cette voie par la formule:

$$fn = 60(2n + 5),$$

n étant le rang de la voie.

De plus, on peut utiliser des fréquences pilotes à 300 Hz ou 3300 Hz. Pour de plus amples détails sur les fréquences nominales utilisées dans d'autres types de systèmes de télégraphie harmonique, voir le schéma de numérotation des fréquences, tableau 2/R.70 bis [13].

ANNEXE B

(à la Recommandation M.810)

Limites exigées pour le circuit support de télégraphie harmonique à modulation par déplacement de fréquence si la puissance télégraphique totale transmise par toutes les voies est fixée à 50 microwatts

B.1 Distorsion d'équivalent

La variation de l'équivalent de la liaison en fonction de la fréquence, par rapport à sa valeur mesurée à 800 Hz, ne doit pas dépasser les limites figurant au tableau B-1/M.810:

TABLEAU B-1/M.810

Bande de fréquences (Hz)	Equivalent par rapport à celui à 800 Hz
Au-dessous de 300	Supérieur ou égal à -2 dB, sa valeur n'est pas précisée davantage
300 à 500	-2 à +4 dB
500 à 2800	-1 à +3 dB
2800 à 3000	-2 à +3 dB
3000 à 3250	-2 à +4 dB
3250 à 3350	-2 à +7 dB
Au-dessus de 3350	Supérieur ou égal à -2 dB, sa valeur n'est pas précisée davantage

B.2 *Bruit erratique*

La puissance psophométrique moyenne en un point de niveau relatif zéro, mesurée avec un psophomètre conforme à la Recommandation O.41 [5], ne doit pas dépasser 32 000 pW (−45 dBm_{0p}).

B.3 *Bruit impulsif*

Le nombre de pointes de bruit impulsif dépassant le niveau de −28 dBm₀, mesurées avec un compteur d'impulsions de bruit conforme à la Recommandation O.71 [6] ne doit pas dépasser 18 en 15 minutes.

B.4 *Taux d'erreur*

Le taux d'erreur sur les caractères télégraphiques qui peut être dû aux interruptions et au bruit sur le circuit porteur ne doit pas dépasser les limites fixées dans les Recommandations R.54 [11] et F.10 [10].

B.5 *Longueur du circuit porteur*

La réduction des niveaux de puissance de 135 microwatts à 50 microwatts s'applique seulement aux circuits supports d'une longueur inférieure à 3000 km (voir la remarque).

Remarque — L'étude de la réduction des niveaux pour les parcours de circuits supports plus longs (plus grands que 3000 km) se poursuit.

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Stations directrices*, tome IV, Rec. M.80.
- [2] Recommandation du CCITT *Stations sous-directrices*, tome IV, Rec. M.90.
- [3] Recommandation du CCITT *Principes directeurs pour l'organisation générale de la maintenance pour les circuits internationaux de type téléphonique*, tome IV, Rec. M.70.
- [4] Recommandation du CCITT *Etablissement et réglage d'un circuit international de téléphonie publique*, tome IV, Rec. M.580.
- [5] Recommandation du CCITT *Spécification d'un psophomètre utilisé sur des circuits de type téléphonique*, tableau 1/O.41, tome IV, Rec. O.41.
- [6] Recommandation du CCITT *Spécification pour un appareil de mesure du bruit impulsif sur les circuits de type téléphonique*, tome IV, Rec. O.71.
- [7] Recommandation du CCITT *Appareil de mesure des bruits impulsifs sur des circuits de type téléphonique*, Livre orange, tome III-2, Rec. H.13, UIT, Genève, 1977.
- [8] Recommandation du CCITT *Appareil de mesure des bruits impulsifs pour la transmission de données*, Livre vert, tome VIII, Rec. V.55, annexe, UIT, Genève, 1973.
- [9] Recommandation du CCITT *Objectifs généraux de qualité de fonctionnement applicables à tous les circuits internationaux et nationaux de prolongement modernes*, tome III, Rec. G.151, § 4.1.
- [10] Recommandation du CCITT *Objectif de taux d'erreur sur les caractères pour les communications télégraphiques exploitées par appareils arithmiques à cinq moments*, tome II, Rec. F.10.
- [11] Recommandation du CCITT *Degré conventionnel de distorsion tolérable pour les systèmes arithmiques normalisés à 50 bauds*, tome VII, Rec. R.54.
- [12] Recommandation du CCITT *Constitution du circuit; échange préliminaire de renseignements*, tome IV, Rec. M.570.
- [13] Recommandation du CCITT *Numérotation des voies internationales de télégraphie harmonique*, tome VII, Rec. R.70 bis, tableau 2/R.70 bis.

Recommandation M.820

PÉRIODICITÉ DES MESURES DE MAINTENANCE SUR LES LIAISONS INTERNATIONALES DE TÉLÉGRAPHIE HARMONIQUE

1 Les indications concernant la périodicité des mesures de maintenance des circuits internationaux téléphoniques données dans la Recommandation M.610 [1] sont applicables aux liaisons internationales de télégraphie harmonique.

2 Dans certains cas et par accord entre Administrations intéressées, les mesures de maintenance périodique peuvent ne pas être exécutées si ces Administrations le demandent. Ceci s'applique en particulier là où les Administrations en question considèrent que le trafic télégraphique risque d'être sérieusement perturbé par le manque d'un circuit ou d'une section de secours appropriée.

3 Les mesures périodiques de niveau à une seule fréquence (800 Hz) doivent être effectuées avec la périodicité recommandée pour les circuits téléphoniques internationaux (voir le tableau 1/M.610 [2]).

Les mesures à différentes fréquences doivent être effectuées une fois par an. Quelques Administrations préfèrent effectuer chaque année un reréglage de la liaison pour télégraphie harmonique au lieu de mesures de maintenance périodique.

4 Il est désirable que les mesures de maintenance sur un circuit de secours pour télégraphie harmonique soient effectuées peu de temps avant les mesures de maintenance faites sur le circuit normal, afin de pouvoir substituer le circuit de secours au circuit normal pendant qu'on mesure ce dernier.

5 Lorsque plusieurs faisceaux de télégraphie harmonique seront en service entre deux stations de répéteurs et si les mesures de maintenance sur les circuits téléphoniques entre ces stations sont réparties sur plusieurs jours, on répartira également entre ces jours les circuits porteurs des systèmes de télégraphie harmonique. Ceci rendra plus aisée l'exécution des programmes de mesures télégraphiques.

6 La périodicité des mesures de maintenance des circuits téléphoniques utilisés comme circuits de secours est fixée dans le tableau 1/M.610 [2].

La périodicité des mesures de maintenance des circuits de secours des sections d'une liaison internationale pour télégraphie harmonique sera fixée par accord entre les Administrations intéressées.

7 Il est souhaitable de vérifier que les limites indiquées pour la puissance admissible pour la voie télégraphique dans les tableaux A-1/M.810, A-2/M.810 et A-3/M.810 ne soient pas dépassées.

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Périodicité des mesures de maintenance sur les circuits*, tome IV, Rec. M.610.
[2] *Ibid.*, tableau 1/M.610.

Recommandation M.830

MAINTENANCE PÉRIODIQUE DES LIAISONS INTERNATIONALES DE TÉLÉGRAPHIE HARMONIQUE

1 Les mesures périodiques de maintenance à effectuer dans les deux sens de transmission sont des mesures de niveau, de distorsion d'équivalent en fonction de la fréquence pour lesquelles on utilise un signal de mesure de -10 dBm¹⁾ et de bruit.

Les fréquences de mesure sont les suivantes:

- circuits procurant un faisceau de 18 voies télégraphiques: 300, 400, 600, 800, 1000, 1400, 2000, 2400, 2600 Hz;
- circuits procurant un faisceau de 24 voies télégraphiques: 300, 400, 600, 800, 1000, 1400, 2000, 2400, 3000, 3200, 3400 Hz.

¹⁾ C'est là le niveau préféré. Toutefois, un niveau de 0 dBm₀ peut être utilisé sous réserve d'accord entre les Administrations intéressées.

2 Si la distorsion d'équivalent en fonction de la fréquence nominale dépasse les limites prescrites dans la Recommandation M.810, on relèvera d'abord tout dérangement qui peut exister et la liaison sera reréglée selon les limites indiquées dans la Recommandation M.810.

3 Les mesures du bruit pondéré et non pondéré doivent être effectuées sur la liaison de télégraphie harmonique au moment des mesures du niveau comme l'indique la Recommandation M.820.

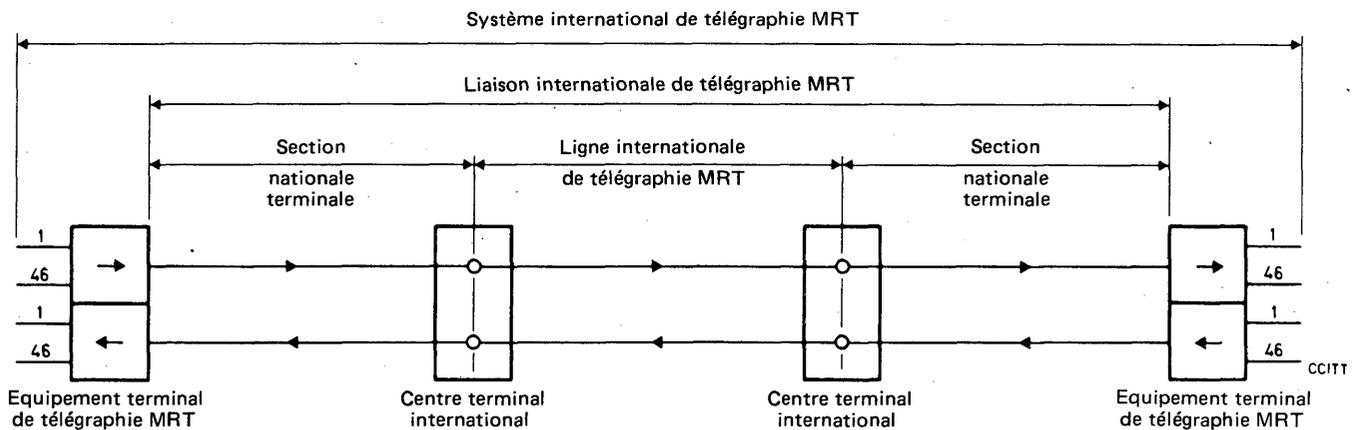
5.2 Etablissement et réglage des systèmes internationaux de télégraphie à multiplexage par répartition dans le temps (MRT)

Recommandation M.850

SYSTÈMES INTERNATIONAUX DE TÉLÉGRAPHIE À MULTIPLEXAGE PAR RÉPARTITION DANS LE TEMPS (MRT)

1 Description générale d'un système international de télégraphie MRT

1.1 La figure 1/M.850 représente un système international de base de télégraphie MRT. Le système utilise une liaison internationale de télégraphie MRT fonctionnant à 2400 bit/s et sa capacité est de 46 voies télégraphiques à 50 bauds. D'autres rapidités de modulation, jusqu'à 300 bauds, sont possibles (moyennant une réduction de la capacité) ainsi que l'indique le tableau 1/R.101 de la Recommandation R.101 [1].

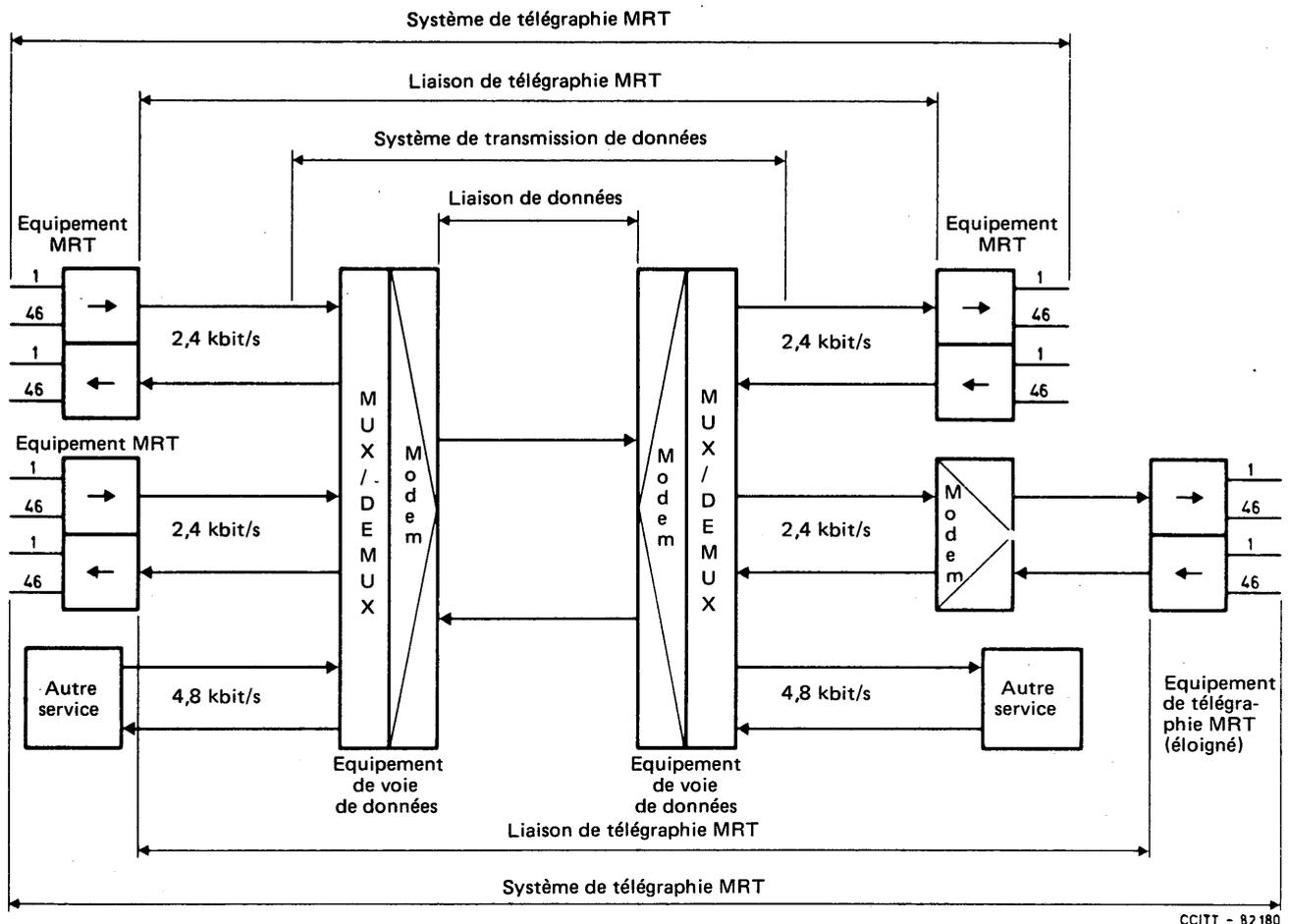


Remarque — On admet que l'équipement terminal de télégraphie MRT comprend un modem. Toutefois, il convient de noter que l'on peut prévoir l'existence de modems séparés.

FIGURE 1/M.850

Eléments d'un système international de télégraphie MRT

1.2 Le système international de télégraphie MRT peut être établi sur une liaison spécialisée à fréquences vocales (voir la figure 1/M.850) ou multiplexée avec d'autres systèmes MRT ou d'autres services sur un système de transmission de données à débit plus élevé, sur une liaison à fréquences vocales ou une liaison de données numériques (voir la figure 2/M.850).



CCITT - 82180

FIGURE 2/M.850

Exemple de deux systèmes internationaux de télégraphie MRT avec multiplexage sur un système de transmission de données à débit plus élevé

1.3 Le système international de télégraphie peut aussi fonctionner sur des liaisons de données de haut niveau (50, 56 kbit/s, par exemple) utilisant une bande de groupe primaire, analogique ou sur des conduits numériques (à 64 kbit/s). La Recommandation M.1300 donne des exemples de semblables arrangements de multiplexage.

2 Liaisons de base de télégraphie MRT (figure 1/M.850)

2.1 Les liaisons de base de télégraphie MRT peuvent être établies sur des circuits téléphoniques analogiques à quatre fils. La liaison comprend deux trajets unidirectionnels de transmission (un pour chaque sens de transmission) entre les équipements terminaux de télégraphie MRT. Les liaisons télégraphiques MRT aboutissent à des modems de données, ordinairement (mais pas nécessairement) situés dans l'équipement terminal de télégraphie MRT qui fonctionne à 2,4 kbit/s.

2.2 La liaison internationale de télégraphie MRT consiste en une ligne internationale de télégraphie MRT, avec des sections nationales terminales qui relient la ligne internationale aux équipements terminaux de télégraphie MRT. Quand l'équipement MRT est situé dans les centres terminaux internationaux, la liaison MRT est composée uniquement de la ligne internationale de télégraphie MRT.

2.3 La ligne internationale de télégraphie MRT (entre centres terminaux internationaux) peut être établie au moyen d'une voie à courants porteurs choisie dans un groupe primaire, ou de plusieurs voies connectées en tandem dans plusieurs groupes primaires. Les sections nationales et internationales peuvent être interconnectées pour établir une liaison internationale de télégraphie MRT.

Chaque fois que cela est possible, une ligne internationale de télégraphie MRT doit être établie sur une voie choisie dans un seul groupe primaire de voies à courants porteurs, ce qui permet d'éviter les points intermédiaires à fréquences vocales. On sait toutefois qu'un groupe direct peut, dans certains cas, ne pas exister ou que, pour des raisons particulières d'acheminement, il faut renoncer à cette méthode idéale pour établir une ligne internationale de télégraphie MRT.

2.4 *Sections nationales terminales connectées à la ligne internationale de télégraphie MRT*

Il arrive que l'équipement terminal de télégraphie MRT soit assez éloigné du centre terminal international de la ligne internationale de télégraphie MRT (voir la figure 1/M.850); il faut alors prévoir des sections nationales terminales pour permettre l'établissement des liaisons internationales de télégraphie MRT. Ces sections peuvent être acheminées sur des voies de groupes primaires à courants porteurs, des systèmes à fréquences vocales (avec ou sans amplification), ou des trains de données numériques.

3 **Liaisons télégraphiques MRT avec multiplexage sur des systèmes de transmission de données à débit plus élevé (voir la figure 2/M.850)**

3.1 Lorsque des liaisons télégraphiques MRT sont multiplexées sur des systèmes de transmission de données à débit plus élevé, les liaisons de données analogiques à fréquences vocales associées sont généralement soumises aux principes définis dans le § 2, à cette différence près que ces liaisons de données sont établies à des débits binaires supérieurs (généralement 4,8 kbit/s, 7,2 kbit/s ou 9,6 kbit/s).

En cas de dérivation d'une liaison télégraphique MRT, par exemple, depuis le multiplexeur de niveau supérieur jusqu'à un point éloigné tel qu'un pays tiers ou des locaux d'abonné, il convient d'utiliser un modem approprié comme le montre la figure 2/M.850.

3.2 Les liaisons télégraphiques MRT multiplexées sur des systèmes de transmission de données à fréquences vocales fonctionnant à 4,8 kbit/s, 7,2 kbit/s ou 9,6 kbit/s peuvent faire l'objet d'un nouveau multiplexage sur des systèmes de transmission de données à débit plus élevé fonctionnant à 50, 56, 64 kbit/s, etc. La Recommandation M.1300 donne des exemples de pareils arrangements.

4 **Caractéristiques, réglage et maintenance des liaisons et des systèmes de télégraphie MRT**

4.1 *Caractéristiques et réglage*

Les directives concernant les caractéristiques de transmission et les procédures de réglage des liaisons analogiques et numériques de télégraphie MRT sont décrites aux § 2 et 3 de la Recommandation M.1350. A cet égard, la liaison de télégraphie MRT est identique à une liaison de données à 2,4 kbit/s.

4.2 *Maintenance*

Les procédures et les limites de maintenance applicables aux liaisons analogiques et numériques de télégraphie MRT sont décrites dans la Recommandation M.1355.

Les procédures et les limites de maintenance applicables aux systèmes de télégraphie MRT sont en cours d'étude. Toutefois, on peut se reporter à la Recommandation R.75 [2] et aux Recommandations V.51 à V.53 [3] pour consulter les directives concernant la maintenance de ces systèmes.

5 **Dispositions de secours pour les liaisons de télégraphie MRT**

5.1 *Prescriptions générales*

Il convient de prendre toutes les dispositions nécessaires pour réduire au minimum le nombre des interruptions sur les systèmes de télégraphie MRT et pour que ces interruptions, lorsqu'elles se produisent, soient aussi brèves que possible.

5.2 *Liaisons télégraphiques internationales de base*

Les dispositions de secours applicables aux systèmes internationaux de télégraphie MRT fonctionnant sur des liaisons à 2,4 kbit/s doivent être conformes aux principes et aux procédures spécifiés pour les systèmes internationaux de télégraphie harmonique (voir le § 2 de la Recommandation M.800). Dans certains cas, il peut être souhaitable d'établir des liaisons internationales de télégraphie MRT avec diversification par double acheminement et de passer de la liaison active à la liaison de réserve en cas de dérangement ou de dégradation du système international de télégraphie MRT. Ce passage peut être automatique, semi-automatique ou manuel, sous réserve d'accord entre les Administrations concernées. Les Recommandations M.800 et R.150 [4] contiennent les directives sur les dispositions relatives au passage sur liaison de réserve.

5.3 *Liaisons télégraphiques MRT multiplexées sur des systèmes de transmission de données à débit plus élevé*

Lorsque des liaisons internationales de télégraphie MRT sont multiplexées sur des systèmes de transmission de données à débit plus élevé, les dispositions de secours dépendront normalement des principes et des procédures adoptés pour la liaison de données à débit plus élevé. Les dispositions de secours applicables à ces liaisons de données doivent faire l'objet d'un complément d'études.

6 **Désignations de la liaison télégraphique MRT**

Les désignations de la liaison télégraphique MRT et de ses équipements de réserve sont indiquées au § 1.2.2 de la Recommandation M.140 [5].

7 **Marquage des équipements associés aux liaisons de télégraphie MRT**

Afin de permettre au personnel de maintenance de les identifier facilement, il est recommandé de marquer visiblement tous les équipements associés à la liaison de télégraphie MRT et aux circuits de réserve désignés (équipements de modulation de voie, répartiteurs, etc.).

8 **Stations directrices et sous-directrices pour liaisons télégraphiques MRT**

8.1 Par accord bilatéral entre les Administrations intéressées, une station directrice doit être désignée pour chaque liaison télégraphique MRT préalablement à l'établissement de cette liaison. Les principes concernant la définition, les responsabilités, les fonctions et la désignation des stations directrices figurent dans la Recommandation M.1012.

8.2 Par accord bilatéral entre les Administrations intéressées, une station sous-directrice doit être désignée pour chaque liaison télégraphique MRT préalablement à l'établissement de cette liaison. Les principes concernant la définition, les responsabilités, les fonctions et la désignation des stations sous-directrices figurent dans la Recommandation M.1013.

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Système de multiplexage par répartition dans le temps (MRT) dépendant du code et de la rapidité pour la transmission de signaux télégraphiques et de signaux de données anisochrones*, tome VII, Rec. R.101.
- [2] Recommandation du CCITT *Mesures de maintenance sur les sections internationales indépendantes du code des circuits télégraphiques internationaux*, tome VII, Rec. R.75.
- [3] Recommandations du CCITT concernant la maintenance de circuits internationaux de type téléphonique utilisés pour la transmission de données, tome VIII, Rec. V.51 à V.53.
- [4] Recommandation du CCITT *Commutation automatique sur liaison de réserve des circuits supports à diversité double*, tome VII, Rec. R.150.
- [5] Recommandation du CCITT *Désignation des circuits, groupes, blocs numériques, etc., internationaux*, tome IV, Rec. M.140.

5.3 Réglage et maintenance des liaisons internationales de fac-similé

Recommandation M.880

TRANSMISSIONS INTERNATIONALES DE PHOTOTÉLÉGRAPHIE

1 Types de circuits à utiliser

1.1 Les circuits utilisés en permanence entre postes phototélégraphiques doivent être établis et réglés comme les circuits téléphoniques à quatre fils entre ces postes.

1.2 Les circuits à utiliser habituellement (et de préférence) sont désignés pour cet emploi. La ligne internationale téléphonique de ces circuits est prolongée normalement jusqu'aux stations de phototélégraphie sous forme de circuits à quatre fils, l'équipement terminal (les relais, les termineurs, les supprimeurs d'écho, etc.) étant déconnecté.

2 Réglage

2.1 Les conditions de niveau s'appliquant aux circuits à quatre fils utilisés pour la transmission phototélégraphique sont en général les mêmes que lorsqu'il s'agit de téléphonie.

2.2 Si un circuit international téléphonique est utilisé pour procurer un circuit phototélégraphique et si la ligne internationale est prolongée jusqu'au poste phototélégraphique, les niveaux du circuit ainsi établi doivent être les mêmes que les niveaux de l'hypsogramme du circuit téléphonique.

3 Niveaux relatifs

Si des transmissions phototélégraphiques ont lieu simultanément à partir d'une station émettrice à destination de plusieurs stations réceptrices, des dispositions seront prises au point de jonction de manière que, sur les circuits en aval du point de jonction, on maintienne les mêmes niveaux de puissance que ceux prescrits pour des transmissions séparées.

4 Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence

4.1 Pour les transmissions phototélégraphiques utilisant la modulation de fréquence, il suffira d'utiliser des circuits téléphoniques conformes aux données de la Recommandation M.580 [1] en ce qui concerne la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence pour ne pas avoir à compenser la distorsion des lignes reliant les stations phototélégraphiques aux stations internationales terminales de répéteurs. Les caractéristiques de ces lignes seront conformes aux usages nationaux.

4.2 Dans le cas de la modulation d'amplitude, la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence entre stations phototélégraphiques ne doit pas dépasser 8,7 dB à aucune des fréquences de la bande transmise. Comme la bande des fréquences à transmettre pour la transmission phototélégraphique n'occupe pas la totalité de la largeur de la bande du circuit téléphonique et que la distorsion admise pour le circuit téléphonique lui-même est bien inférieure à 8,7 dB (voir la Recommandation M.580 [1]), il ne sera pas nécessaire en général de compenser la distorsion des lignes reliant les stations phototélégraphiques aux stations internationales terminales de répéteurs.

4.3 La figure 1/M.880 indique les correspondances existant entre les Recommandations relatives aux liaisons internationales pour phototélégraphie en ce qui concerne la distorsion de l'équivalent en fonction de la fréquence.

5 Variation d'équivalent en fonction du temps

L'affaiblissement doit demeurer aussi constant que possible durant la transmission des images.

5.1 La différence entre la valeur moyenne et la valeur nominale de l'équivalent ne devrait pas dépasser 0,5 dB.

5.2 L'écart type de la variation de l'équivalent ne devrait pas dépasser 1,0 dB. Cependant, dans le cas des circuits qui sont établis, en tout ou en partie, sur des équipements de type ancien, et lorsque la ligne internationale comporte deux sections de circuit ou plus, un écart type ne dépassant pas 1,5 dB peut être admis.

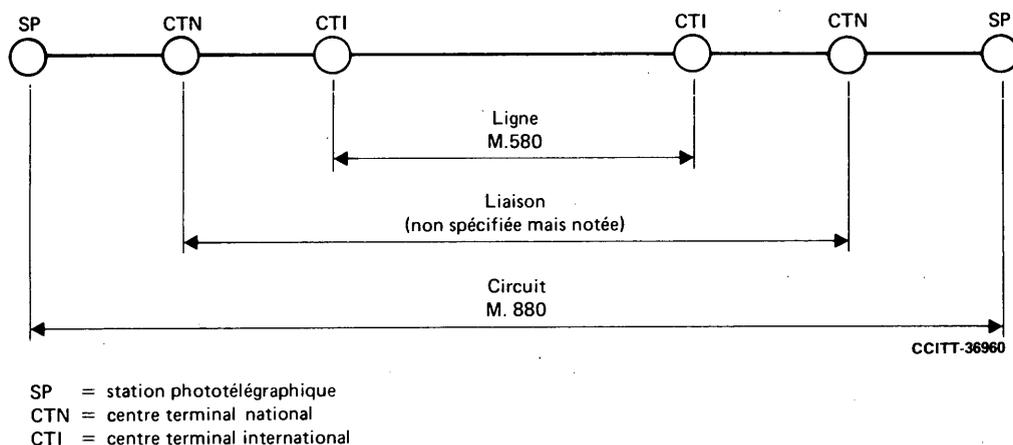


FIGURE 1/M.880

Indication des Recommandations qui s'appliquent aux liaisons internationales de phototélégraphie pour ce qui est de la distorsion d'équivalent

6 Distorsion de phase

La distorsion de phase limite la portée des transmissions phototélégraphiques de qualité satisfaisante. Les différences entre les temps de propagation de groupe du circuit téléphonique, dans l'intervalle de la transmission phototélégraphique, ne doivent pas dépasser la valeur limite.

$$\Delta_t \leq \frac{1}{2fp}$$

où fp = fréquence modulatrice maximale correspondant à la définition et à la vitesse d'exploration.

(Voir à ce sujet la Recommandation T.12 [2].)

7 Puissance des signaux à l'émission

Les conditions de puissance imposées au poste émetteur dans une transmission phototélégraphique sont les suivantes:

La tension d'émission du signal phototélégraphique, correspondant au maximum d'amplitude, doit être réglée de manière que le niveau absolu de puissance du signal, au point de niveau relatif zéro déduit de l'hypsogramme du circuit téléphonique, soit égal à -3 dBm dans le cas d'une transmission phototélégraphique avec modulation en amplitude (avec deux bandes latérales transmises) et -13 dBm dans le cas d'une transmission phototélégraphique modulée en fréquence. Dans le cas de la modulation en amplitude, le niveau du signal correspondant au noir est habituellement d'environ 30 dB en dessous du niveau du signal correspondant au blanc.

Pour ne pas risquer que les signaux phototélégraphiques soient perturbés, par exemple, par des impulsions de cadran transmises sur des voies adjacentes ou en raison de bruits, il importe que le niveau à l'émission soit aussi élevé qu'il est permis, sous la réserve qu'il ne soit pas supérieur à -13 dBm₀ sur les systèmes multivoies et que la puissance à la sortie de l'émetteur ne dépasse pas 1 mW.

Cette valeur de -13 dBm₀ est en harmonie avec la Recommandation V.2 [3] étant donné que les transmissions phototélégraphiques sont toujours exploitées en simplex. Elle devrait être, éventuellement, revue si le pourcentage des circuits utilisés pour d'autres usages que la téléphonie devait dépasser les hypothèses formulées dans les considérants de la Recommandation V.2 [3].

8 Marquage de l'équipement

Lorsqu'un circuit téléphonique est spécialement affecté aux transmissions phototélégraphiques (circuit désigné par la lettre F), les équipements propres à ce circuit doivent être marqués d'un signe caractéristique pour attirer l'attention du personnel. Il est en effet nécessaire d'éviter toute interruption du circuit, si courte soit-elle, et toute variation de niveau dues aux travaux de maintenance au cours d'une transmission phototélégraphique.

9 Organisation de la maintenance

Les dispositions relatives à l'organisation de la maintenance pour les liaisons internationales de phototélégraphie doivent être conformes aux principes généraux spécifiés dans la Recommandation M.70 [4] pour les circuits de type téléphonique.

Les principes énoncés dans les Recommandations M.1012 et M.1013 s'appliquent à la désignation des stations directrices et sous-directrices.

10 Mesures de maintenance périodique

Les recommandations applicables aux circuits téléphoniques à quatre fils, en ce qui concerne la périodicité des mesures de maintenance, le sont également aux circuits servant pour les transmissions phototélégraphiques.

Les mesures périodiques doivent être effectuées avec la périodicité recommandée pour les circuits téléphoniques internationaux (voir le tableau 1/M.610 [5]).

11 Données essentielles relatives aux fréquences effectivement transmises par l'équipement utilisé pour la phototélégraphie

11.1 Modulation d'amplitude

Pour les circuits à fréquences vocales, la fréquence du courant porteur est fixée à environ 1300 Hz.

Pour les circuits établis sur le système à fréquences porteuses dont la bande de fréquences effectivement transmise est de 300 à 3400 Hz, une fréquence du courant porteur d'environ 1900 Hz est recommandée.

11.2 Modulation de fréquence

Fréquence moyenne	1900 Hz
Fréquence correspondant au blanc	1500 Hz
Fréquence correspondant au noir	2300 Hz
Fréquence du signal de mise en phase	1500 Hz

12 Les informations concernant les caractéristiques dont on doit tenir compte pour le choix des circuits devant servir à des transmissions phototélégraphiques se trouvent dans la Recommandation T.12 [2].

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Etablissement et réglage d'un circuit international de téléphonie publique*, tome IV, Rec. M.580.
- [2] Recommandation du CCITT *Portée des transmissions phototélégraphiques sur circuits du type téléphonique*, tome VII, Rec. T.12.
- [3] Recommandation du CCITT *Niveaux de puissance pour la transmission de données sur des circuits téléphoniques*, tome VIII, Rec. V.2.
- [4] Recommandation du CCITT *Principes directeurs pour l'organisation générale de la maintenance pour les circuits internationaux de type téléphonique*, tome IV, Rec. M.70.
- [5] Recommandation du CCITT *Périodicité des mesures de maintenance sur les circuits*, tome IV, Rec. M.610, tableau 1/M.610.

SECTION 6

LIAISONS INTERNATIONALES LOUÉES EN GROUPE PRIMAIRE ET SECONDAIRE

Recommandation M.900

UTILISATION DE LIAISONS LOUÉES EN GROUPE PRIMAIRE ET SECONDAIRE POUR LA TRANSMISSION DE SIGNAUX À LARGE SPECTRE (DONNÉES, TÉLÉCOPIE, ETC.)

TERMINOLOGIE ET COMPOSITION

La présente Recommandation suppose que la constitution de la liaison est telle que les sections nationales terminales soient réalisées au moyen d'infrastructures qui permettent respectivement la transmission de signaux à large spectre dans les bandes de fréquences de 60 à 108 kHz et de 312 à 552 kHz, la liaison étant définie conformément au § 1.1 (voir aussi les Recommandations H.14 [1] et H.15 [2]).

Si la section nationale terminale est réalisée au moyen d'une infrastructure qui n'est pas spécifiquement prévue pour fonctionner dans la bande du groupe primaire de base ou du groupe secondaire de base, il faut installer au centre terminal national en cause un équipement destiné à transférer cette bande, c'est-à-dire faire passer les signaux situés dans la bande de base des données dans la bande de 60 à 108 kHz ou de 312 à 552 kHz et vice versa.

En pareil cas, on devra considérer la liaison comme comprise entre des points d'accès convenus aux deux centres terminaux nationaux, en des points aussi voisins que possible des équipements de transfert.

1 Terminologie

1.1 liaison internationale louée en groupe primaire ou secondaire

Totalité de la ligne de transmission – telle qu'elle est définie dans la Recommandation M.300 [3] – comprise entre les points d'accès convenus aux jonctions situées dans les locaux des abonnés. L'équipement terminal de l'abonné ne fait donc pas partie de la liaison en groupe primaire (voir la figure 1/M.900).

1.2 section nationale terminale

Lignes et appareils compris entre les points d'accès convenus aux jonctions situées dans les locaux des abonnés et les points d'accès convenus correspondant au centre terminal national.

1.3 section nationale principale

Totalité de l'assemblage des sections nationales de groupe primaire ou secondaire reliant les points d'accès convenus au centre terminal national et les points d'accès convenus au centre terminal international.

1.4 section internationale principale

Totalité de l'assemblage des sections nationales et internationales de groupe primaire ou secondaire comprises entre les points d'accès convenus pour les mesures aux deux centres terminaux internationaux (voir la Recommandation M.460 [4]). Ces points d'accès devraient être les mêmes que ceux convenus pour les extrémités des sections nationales principales que comporte la liaison louée.

1.5 centre terminal national

Installation nationale (par exemple, une station de répéteurs) la plus proche à laquelle l'équipement de l'abonné est relié par la section nationale terminale. Ce centre, normalement surveillé, dispose de l'équipement approprié pour procéder aux mesures de transmission.

1.6 centre terminal international

Centre international (par exemple, une station internationale de répéteurs) desservant l'abonné dans le pays où l'installation de celui-ci est située. Une liaison internationale louée en groupe primaire ou secondaire comprend deux centres terminaux internationaux; elle en comprend plus de deux s'il s'agit d'une liaison à plusieurs terminaux.

2 Composition

2.1 Les liaisons internationales louées en groupe primaire ou secondaire sont établies sur une infrastructure analogue à celle qui sert à constituer des groupes primaires ou secondaires nationaux ou internationaux à l'usage des services publics, à savoir des systèmes en paires symétriques, en paires coaxiales, en faisceau hertzien, etc., et elles suivent les mêmes trajets.

2.2 Liaison louée en groupe primaire ou secondaire

2.2.1 La figure 1/M.900 donne un exemple de la composition fondamentale d'une liaison louée en groupe primaire ou secondaire et de la terminologie utilisée.

En général, une telle liaison consiste en un certain nombre de sections nationales et internationales reliées par des équipements de transfert, mais il convient d'observer que, si l'on veut obtenir des caractéristiques de transmission particulières, il faut imposer certaines limites au degré de complexité de l'acheminement de la liaison.

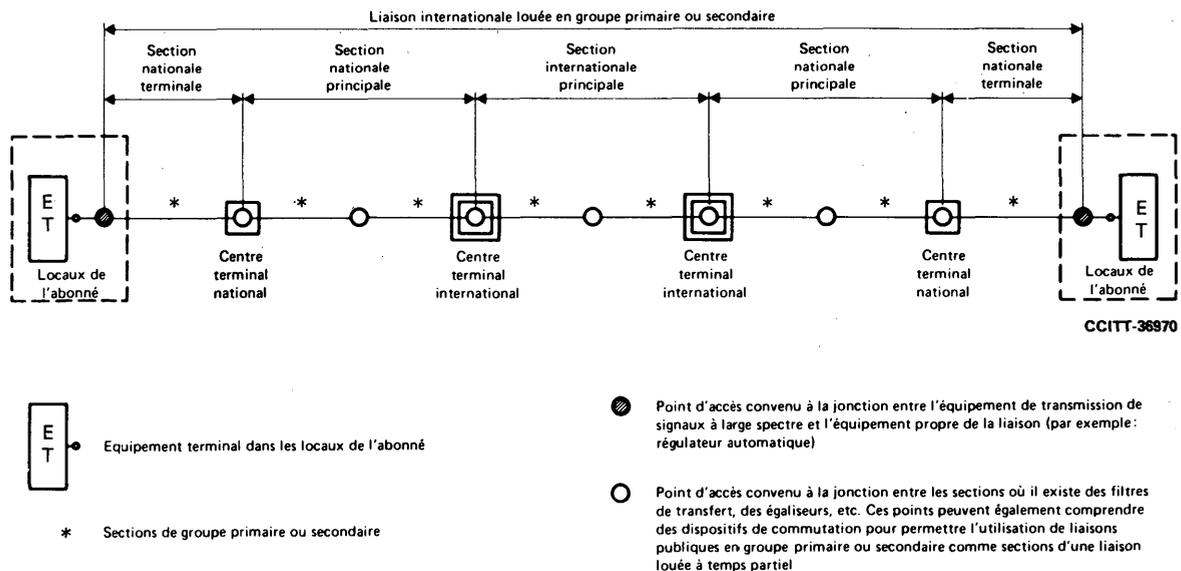


FIGURE 1/M.900

Exemple de constitution fondamentale d'une liaison internationale louée en groupe primaire ou secondaire pour transmission de signaux à large spectre

2.2.2 Deux types fondamentaux de centres sont indiqués à la figure 1/M.900:

- a) le centre terminal international;
- b) le centre terminal national.

Ces centres délimitent respectivement les sections nationales et internationales principales et déterminent l'ensemble des opérations d'établissement et de maintenance de la liaison.

2.3 *Sections nationales et internationales principales*

2.3.1 Lorsqu'on doit fixer la constitution de sections nationales et internationales principales, il convient de prévoir le plus petit nombre possible de sections de groupe primaire ou secondaire dans chaque section principale, et cela:

- afin de réduire l'importance de la correction de distorsion de temps de propagation de groupe,
- afin d'alléger les travaux qu'implique la maintenance satisfaisante de la liaison.

2.3.2 Autant que possible, il est souhaitable que chaque section nationale et internationale principale soit établie sur une seule section de groupe primaire ou secondaire.

Toutefois, dans la pratique, il n'est pas toujours possible de satisfaire cette condition. Deux sections de groupe primaire ou secondaire par section principale devraient être considérées comme un nombre limite à ne dépasser que dans des circonstances exceptionnelles.

2.4 *Sections nationales terminales*

Les sections nationales terminales sont d'ordinaire établies sur des infrastructures qui diffèrent de celles normalement utilisées pour les groupes primaires ou secondaires nationaux ou internationaux.

Dans la plupart des cas, ces sections terminales peuvent être constituées:

- sur un câble à paires symétriques installé spécialement entre le centre terminal national (station de répéteurs) et les locaux de l'abonné;
- sur une ligne locale existante, comportant éventuellement des installations intermédiaires (par exemple, centraux téléphoniques) dans le réseau téléphonique local;
- sur une combinaison des deux éléments susmentionnés.

Les arrangements particuliers d'acheminement et la constitution des sections nationales terminales sont déterminés d'après la pratique du pays intéressé.

2.5 *Choix de la position du groupe primaire à l'intérieur d'un groupe secondaire*

Lorsqu'on choisit l'acheminement d'un groupe primaire, on a tout intérêt à éviter d'employer les groupes primaires 1 et 5, car on risquerait d'avoir des difficultés pour l'égalisation du temps de propagation de groupe, en raison des caractéristiques aux limites de telles sections de groupes primaires.

3 **Ondes pilotes de référence et régulateurs automatiques de groupe primaire ou secondaire**

3.1 *Ondes pilotes*

3.1.1 Comme l'indique la Recommandation M.460 [4], une onde pilote de référence de groupe primaire ou secondaire doit être transmise sur toute liaison internationale louée pour les besoins de la maintenance et de la régulation.

Suivant la pratique nationale, cette onde pilote peut être injectée soit au modem d'émission (comme prévu, par exemple, en [5]) soit à la première station de répéteurs (centre terminal national). Lorsqu'une onde pilote est injectée chez l'abonné, il est recommandé que sa fréquence soit l'une de celles mentionnées à la Recommandation M.460 [4] (de préférence, 104,080 kHz et 547,920 kHz selon le cas) et que le signal pilote soit conforme en tous points aux dispositions de cette Recommandation.

3.2 *Régulation de liaison en groupe primaire ou secondaire*

Un régulateur automatique doit être installé sur toute liaison internationale louée en groupe primaire ou secondaire afin d'assurer la stabilité d'ensemble de cette liaison.

Ce régulateur peut être installé chez l'abonné ou au centre terminal national, selon les dispositions propres à l'Administration intéressée.

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Caractéristiques des liaisons en groupe primaire pour la transmission de signaux à large spectre*, tome III, Rec. H.14.
- [2] Recommandation du CCITT *Caractéristiques des liaisons en groupe secondaire pour la transmission de signaux à large spectre*, tome III, Rec. H.15.
- [3] Recommandation du CCITT *Définitions relatives aux systèmes de transmission internationaux*, tome IV, Rec. M.300.
- [4] Recommandation du CCITT *Mise en service de liaisons internationales en groupe primaire, secondaire, etc.*, tome IV, Rec. M.460.
- [5] Recommandation du CCITT *Transmissions de données à 48 kbit/s au moyen de circuits en groupe primaire de 60 à 108 kHz*, tome VIII, Rec. V.35, § 7.

Recommandation M.910

ÉTABLISSEMENT ET RÉGLAGE D'UNE LIAISON INTERNATIONALE LOUÉE EN GROUPE PRIMAIRE POUR TRANSMISSION DE SIGNAUX À LARGE SPECTRE

1 Considérations générales

1.1 La liaison internationale louée en groupe primaire de cette Recommandation se rapporte aux «lignes en groupe primaire corrigées» de la Recommandation citée en [1].

1.2 Pour la composition d'une liaison louée en groupe primaire et pour la terminologie à utiliser aux fins de la maintenance, on se reportera à la Recommandation M.900.

1.3 La méthode à suivre pour établir une liaison internationale louée en groupe primaire doit être autant que possible conforme aux principes exposés dans la Recommandation M.460 [2].

1.4 Aux fins de la présente Recommandation, l'établissement, puis les opérations de réglage et de maintenance supposent que la liaison en groupe primaire entre les locaux des abonnés est exploitée d'un bout à l'autre dans la gamme de fréquences de 60 à 108 kHz.

1.5 Lorsque, comme cela est parfois le cas, les modems sont installés dans les centres terminaux nationaux, la liaison en groupe primaire est définie comme existant entre des points d'accès définis à ces centres.

En pareil cas, la section nationale terminale est, aux fins du réglage et de la maintenance, traitée comme une section séparée ne faisant pas partie de la liaison en groupe primaire définie à la Recommandation M.900.

1.6 Dans certains cas où l'équipement de transmission de signaux à large spectre situé chez l'abonné n'est pas du type à bande de fréquences limitée, on peut éprouver le besoin d'insérer un filtre de transfert de groupe primaire au centre terminal national dans le sens «émission» de la transmission, cela en vue d'éviter que les signaux à large spectre n'introduisent des perturbations dans les groupes primaires adjacents des systèmes à courants porteurs sur lesquels le groupe primaire est acheminé.

Il peut également être nécessaire, lorsqu'on fait des mesures au centre terminal national dans le sens «réception» de la transmission, d'insérer dans le circuit de mesure un filtre de transfert de groupe primaire afin d'empêcher les signaux provenant des groupes primaires adjacents d'affecter les résultats de mesure.

2 Etablissement d'une liaison internationale louée en groupe primaire

2.1 Sections nationales et internationales principales

A l'exception de la section nationale terminale, les dispositions de la Recommandation M.460 [2] s'appliquent à l'établissement et à l'interconnexion des sections de groupe primaire qui constituent les sections nationales et internationales principales.

2.2 Sections nationales terminales

Etant donné les dispositions particulières prises par les pays intéressés pour fournir ces sections, leur établissement se fera conformément aux pratiques en vigueur dans ces pays.

2.3 *Application de l'onde pilote de référence de groupe primaire*

L'application d'une onde pilote de référence de groupe primaire (de préférence 104,08 kHz), qu'elle soit injectée dans le trajet suivi par le groupe primaire chez l'abonné ou au centre national terminal, devrait se faire conformément aux dispositions de la Recommandation M.460 [2].

3 **Réglage d'une liaison internationale louée en groupe primaire**

3.1 *Sections nationales et internationales principales*

3.1.1 La fréquence de référence à utiliser pour les essais devrait être 84 kHz.

3.1.2 Le réglage des sections nationales et internationales principales devrait se faire selon la marche à suivre donnée en [3].

3.1.3 Le réglage des sections nationales principales peut se faire indépendamment de celui des sections internationales principales, puisque aucune coopération internationale n'est nécessaire.

3.1.4 Il convient que les limites indiquées au tableau 2/M.460 [4] s'appliquent aux sections principales. De plus, leur distorsion de temps de propagation de groupe devrait être mesurée et il devrait être pris note des résultats obtenus.

3.2 *Sections nationales terminales*

Pour le réglage de ces sections, chaque pays suit ses propres pratiques.

3.3 *Interconnexion entre section nationale terminale et section nationale principale*

Dans la bande de fréquences intéressée, les niveaux et impédances de ces sections au centre terminal national devraient être rendus compatibles avec les niveaux et impédances spécifiés pour le point d'accès à ce centre.

3.4 *Réglage de l'ensemble de la liaison*

Une fois que les sections nationales et internationales principales ont été réglées et interconnectées au moyen de l'équipement de transfert de groupe primaire nécessaire, il convient de procéder aux mesures entre points terminaux d'accès soit chez l'abonné soit, dans des cas exceptionnels, aux centres terminaux nationaux.

En plus du niveau, il y a lieu de mesurer la distorsion de temps de propagation de groupe dans la bande de 68 à 100 kHz et de noter, pour les besoins ultérieurs de la maintenance, les valeurs relevées par rapport au minimum de cette distorsion à l'intérieur de cette bande. En cas de besoin, on insérera des correcteurs de distorsion de temps de propagation de groupe sur la liaison.

La méthode à suivre pour le réglage doit être conforme aux dispositions de la Recommandation M.460 [2], mais les limites à respecter sont celles indiquées dans ce qui suit.

3.4.1 *Equivalent à la fréquence de référence*

Il n'est normalement pas possible de spécifier l'équivalent à la fréquence de référence chez l'abonné, du fait que les Administrations ont la faculté d'adopter des niveaux nominaux relatifs conformes à leur propre pratique.

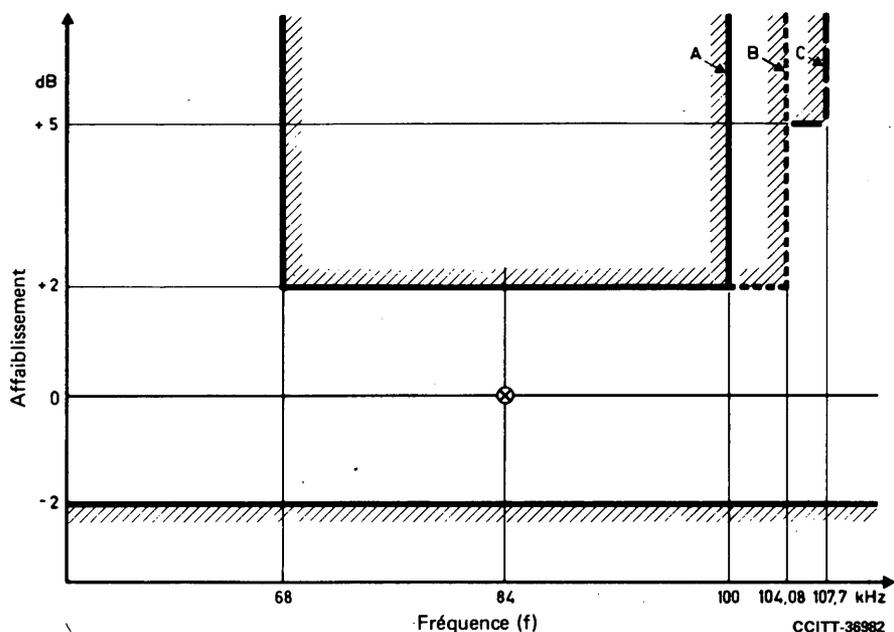
Toutefois, si l'on doit spécifier une valeur particulière de l'équivalent comme suite à une demande d'un abonné, on ne peut le faire qu'après avoir consulté les Administrations intéressées et avoir obtenu leur accord.

3.4.2 *Distorsion d'affaiblissement*

La figure 1/M.910 représente la distorsion d'affaiblissement sur l'ensemble de la liaison. Cette distorsion doit être mesurée dans la gamme de 60 à 108 kHz. S'il y a lieu, on doit procéder à une égalisation réalisée au moyen d'un égaliseur de liaison en groupe primaire de manière que cette distorsion respecte les limites par rapport à l'affaiblissement à 84 kHz.

Remarque 1 – Si une voie de service est prévue, une égalisation supplémentaire peut être nécessaire et il n'y aura aucune possibilité d'employer des filtres de transfert de groupe primaire simplifiés.

Remarque 2 – 84 kHz est la fréquence de référence servant à spécifier et à mesurer la distorsion d'affaiblissement. On peut néanmoins, selon les besoins, utiliser l'onde pilote de groupe primaire à 104,08 kHz en tant qu'onde pilote de régulation.



- A: ces limites s'appliquent si l'onde pilote de groupe primaire (104,08 kHz) est injectée en un point intermédiaire de la liaison (par exemple au centre terminal national)
 B: ces limites s'appliquent si l'onde pilote de groupe primaire est transmise de bout en bout sur la liaison (par exemple, si elle est injectée par l'équipement terminal)
 C: ces limites s'appliquent s'il y a une voie de service

FIGURE 1/M.910
Limites de la distorsion d'affaiblissement

3.4.3 Distorsion de temps de propagation de groupe¹⁾

3.4.3.1 La distorsion de temps de propagation de groupe de la liaison ne doit pas s'écarter de plus de 45 μ s par rapport à sa valeur minimale dans la bande de 68 à 100 kHz.

3.4.3.2 Si la distorsion de temps de propagation de groupe dépasse la valeur indiquée au § 3.4.3.1, on effectuera une égalisation, selon accord entre les deux Administrations terminales, afin de ramener la distorsion de la liaison dans les limites voulues et on prendra note des résultats.

3.4.3.3 Lorsque la liaison en groupe primaire se termine dans les deux centres terminaux nationaux, il convient que la valeur de la distorsion de temps de propagation de groupe indiquée au § 3.4.3.1 s'applique entre ces centres.

3.4.4 Variations de niveau

Qu'elle se termine chez les deux abonnés intéressés ou aux deux centres terminaux nationaux, la liaison en groupe primaire doit être soumise à des essais conformes aux dispositions de la Recommandation citée en [5], destinés à vérifier qu'il n'y a pas de défaut. Les limites suivantes ne doivent pas être dépassées:

- variations à court terme: ± 3 dB,
- variations à long terme: ± 4 dB, par rapport à la valeur nominale.

¹⁾ Cette valeur limite peut généralement être satisfaite sans égalisation globale de la liaison, pour des liaisons en groupe primaire composées de trois sections en groupe primaire, en utilisant un équipement de transfert avec correcteur.

3.4.5 *Résidu de courants porteurs*

Il convient de mesurer séparément chaque résidu de courants porteurs à l'extrémité de réception de la liaison en groupe primaire, dans les deux sens de transmission.

Le but à atteindre est qu'aucun résidu de courants porteurs apparaissant dans la bande de 60 à 108 kHz ne dépasse -40 dBm0.

Il peut toutefois se faire dans certains cas que l'on ne puisse pas obtenir cette valeur, en raison de la composition de la liaison, dans laquelle entreront en général des équipements de type ancien et d'autres de type nouveau.

En tout état de cause, aucun résidu de courants porteurs dans la bande de 60 à 108 kHz ne devrait dépasser -35 dBm0.

Remarque — L'attention des usagers est attirée sur le fait que le dépassement de la limite de -40 dBm0 risque de causer des perturbations sur les liaisons utilisées pour des transmissions de données.

3.4.6 *Bruits impulsifs*

Pour la spécification d'un appareil de mesure du bruit impulsif sur les transmissions de données à large bande, il convient de se reporter à la Recommandation H.16 (O.72) [6]. Aucune valeur limite ne peut être indiquée pour le moment.

3.4.7 *Erreur de fréquence*

L'erreur de fréquence sur la liaison en groupe primaire ne devrait pas dépasser 5 Hz. Dans les cas où l'on devra mesurer cette erreur, il conviendra d'appliquer des méthodes convenues par accord bilatéral entre les Administrations.

3.4.8 *Bruit de fond*

Aucune valeur limite ne peut être actuellement spécifiée pour le bruit de fond sur la catégorie de liaison en groupe primaire visée par la présente Recommandation. Il convient toutefois de contrôler et d'enregistrer le bruit de fond lors de chaque réglage.

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Caractéristiques des liaisons en groupe primaire pour la transmission de signaux à large spectre*, tome III, Rec. H.14, § 2.
- [2] Recommandation du CCITT *Mise en service de liaisons internationales en groupe primaire, secondaire, etc.*, tome IV, Rec. M.460.
- [3] *Ibid.*, § 7.2.
- [4] *Ibid.*, tableau 2/M.460.
- [5] *Ibid.*, § 8.
- [6] Recommandation du CCITT *Caractéristiques d'un appareil de mesure du bruit impulsif pour la transmission de données à large bande*, tome III, Rec. H.16.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 7

CIRCUITS INTERNATIONAUX LOUÉS

7.1 Considérations générales

Préface

Dans la plupart des cas, les circuits internationaux loués sont établis sur les mêmes lignes, câbles, systèmes, etc. de transmission que les communications téléphoniques internationales établies sur le réseau téléphonique commuté. De ce fait, les caractéristiques générales d'abonné à abonné des circuits internationaux loués devraient être les mêmes que pour les communications téléphoniques d'abonné à abonné (tout au moins dans la mesure où il n'y a pas entre eux de centraux téléphoniques intermédiaires).

Le principe directeur du réglage d'un circuit international loué, qui est le même que celui qui a été adopté pour la téléphonie publique commutée, applique la notion définie dans la section 1 des Recommandations de la série G du tome III, et spécifie une jonction entre les parties nationale et internationale du circuit.

Dans le cas des circuits loués, chaque Administration a fixé des règles auxquelles doit satisfaire l'installation des abonnés avant de pouvoir être raccordée au circuit (par exemple, la valeur maximale du niveau absolu de puissance émis est définie par ces règles). De plus, les Administrations donnent normalement des indications sur le niveau minimal du signal qu'elles transmettront à l'abonné dans le sens de la réception.

Les Recommandations ci-après ont été rédigées de façon à assurer que, en principe, les caractéristiques nominales d'un circuit international loué sont, du point de vue de l'abonné, semblables à celles d'un circuit national loué analogue qu'il peut exploiter. En particulier, le circuit international loué accepte et fournit nominalement le même niveau de signal qui serait accepté et fourni par un circuit national loué analogue. De ce fait, en principe, l'abonné peut utiliser le même type d'appareil pour les deux types de circuits loués et les besoins en arrangements spéciaux sont réduits au minimum.

Une conséquence nécessaire est que l'affaiblissement nominal entre installations d'abonnés ne peut pas être défini par le CCITT (il peut toutefois, en principe, être spécifié par les deux Administrations terminales intéressées).

Recommandation M.1010

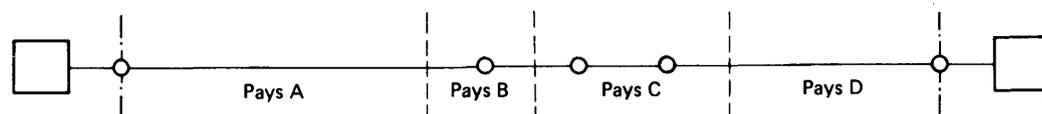
CONSTITUTION ET NOMENCLATURE DES CIRCUITS INTERNATIONAUX LOUÉS

1 Caractéristiques de la constitution de circuits internationaux loués

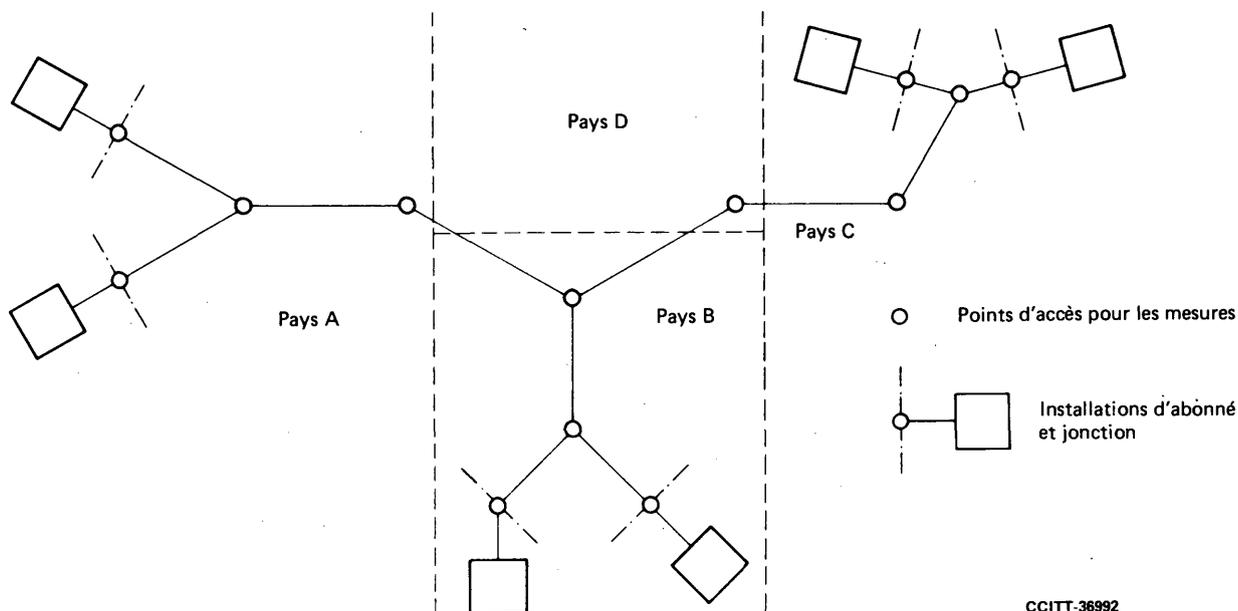
- a) le nombre des points connectés peut être de deux ou plus;
- b) le circuit disponible à l'installation d'abonné peut être à deux fils ou à quatre fils¹⁾;
- c) les voies de transmission peuvent être constituées d'une combinaison de lignes d'abonné chargées ou non chargées (dans le réseau local), de paires en câbles chargés ou non chargés (dans le réseau de jonction), de voies d'un système à courants porteurs à multiplexage par répartition en fréquence (dans le réseau national interurbain ou dans le réseau international). On peut également trouver des systèmes à modulation par impulsions et codage dans certains réseaux nationaux.

¹⁾ Certaines Administrations ne fournissent pas de circuits deux fils pour les circuits internationaux loués de qualité spéciale.

La figure 1/M.1010 représente deux types de circuits: un circuit entre deux points et un circuit entre points multiples. Ces types de circuits sont respectivement appelés circuit de point à point et circuit entre points multiples.



a) *Circuit de point à point*



b) *Circuit loué entre points multiples*

FIGURE 1/M.1010

Exemples de circuits internationaux loués de point à point et entre points multiples

2 Points d'accès

2.1 Il est recommandé que les Administrations établissent sur les diverses sections de circuit des points d'accès analogues à ceux qui sont recommandés pour les circuits téléphoniques internationaux du service public, les niveaux relatifs nominaux étant fixés et déterminés en ces points par les Administrations. Il y aurait avantage à utiliser au centre international le même niveau relatif que pour les circuits publics. Dans les réseaux nationaux, on trouve très souvent des points d'accès ayant une impédance et un niveau relatif définis fixés en fonction des pratiques nationales; ces points et les points pour les mesures internationales servent à diviser le circuit en sections.

2.2 En principe, un point d'accès pour les mesures existe également dans les locaux de l'abonné, mais il n'est pas toujours commode de faire des mesures à partir de ces points. En conséquence, les procédures recommandées dans la présente section pour les mesures de transmission sur les circuits internationaux loués intéressent également les points d'accès fournis par les Administrations dans les stations de répéteurs ou les centraux téléphoniques proches des installations d'abonnés.

Ce sont des points entre lesquels on peut effectuer ces mesures bien que le personnel de ces stations n'ait pas toujours d'expérience en ce qui concerne les méthodes de maintenance internationale. Les mesures effectuées par des Administrations entre installations d'abonnés peuvent rencontrer des difficultés particulières.

3.6 centre terminal national

Centre national (par exemple, station de répéteurs, central téléphonique, etc.) qui est:

- le plus proche de l'installation de l'abonné,
- pourvu d'un point d'accès pour les mesures, de façon telle que les mesures de transmission puissent être faites par le personnel approprié.

3.7 section nationale terminale

Lignes et appareils qui relient l'installation d'un abonné au centre terminal national correspondant. On peut trouver des installations intermédiaires (par exemple, centraux téléphoniques) dans la section nationale terminale. Il est possible que ces installations ne soient pas munies d'appareils de mesure.

Recommandation M.1012

STATION DIRECTRICE POUR CIRCUIT LOUÉ ET CIRCUIT SPÉCIAL

1 Définition d'une station directrice de circuit

La station directrice de circuit est un élément fonctionnel de l'organisation générale de la maintenance qui a la responsabilité de la direction des opérations sur un circuit loué et sur un circuit spécial (par exemple, circuit affecté à la télégraphie harmonique, au fac-similé et à la phototélégraphie) qui lui a été assigné.

2 Responsabilités

La station directrice de circuit a la responsabilité de s'assurer que l'établissement et la maintenance du circuit qui lui est assigné se fassent dans les deux sens de transmission conformément aux normes imposées et que, en cas de défaillance, la durée d'indisponibilité soit réduite au minimum. La station directrice de circuit s'acquitte de cette responsabilité en dirigeant et/ou en coordonnant, selon le cas, les autres stations afin de garantir que soit assuré de manière satisfaisante le service dont elle a la responsabilité.

3 Fonctions

3.1 Prendre les dispositions nécessaires en vue de l'établissement du circuit avec les équipements de signalisation qui lui sont directement associés et effectuer les réglages qui s'y rapportent.

3.2 Diriger les mesures de transmission pour l'établissement et le réglage des circuits internationaux, dans les normes recommandées, et tenir les documents relatifs aux mesures de référence (mesures initiales).

3.3 Recevoir les rapports de signalisation de dérangement provenant:

- des utilisateurs du circuit ou de leurs représentants, soit directement, soit par l'intermédiaire des services de signalisation des dérangements désignés,
- du personnel des organismes de maintenance,
- du centre de maintenance de la transmission pour la ligne internationale (CMT-LI) (voir la Recommandation M.1014),
- de la station sous-directrice, soit directement, soit en passant par le CMT-LI.

Quand la station directrice de circuit reçoit un rapport de signalisation de dérangement de la station sous-directrice de circuit, il convient d'émettre un numéro de référence spécifique et de le communiquer à la station sous-directrice. (Si les pratiques nationales prévoient déjà l'émission d'un numéro de référence spécifique, ce numéro peut être utilisé.)¹⁾ La station directrice et la station sous-directrice de circuit enregistrent le numéro de référence en même temps que la signalisation du dérangement.

3.4 Veiller à ce que les mesures et les essais de maintenance périodiques aient lieu aux dates fixées, suivant les modalités prescrites et de manière à restreindre autant que possible les temps d'interruption du service.

¹⁾ Si ce numéro de référence spécifique n'existe pas, les Administrations pourront envisager l'utilisation d'un format comportant les éléments suivants: numéro de série/jour du mois/heure (par exemple, 47/03/1400G).

- 3.5 Obtenir la coopération de la station sous-directrice de circuit, soit directement, soit en passant par le CMT-LI.
- 3.6 Assigner la localisation du dérangement à la ligne nationale ou à la section terminale nationale de son propre pays, ou au-delà de la ligne nationale à la ligne internationale, ou au pays étranger intéressé.
- 3.7 Veiller à ce que les circuits défectueux soient mis hors service.
- 3.8 Faire remettre le circuit en service, par exemple, après la relève d'un dérangement, des mesures périodiques, etc.
- 3.9 Prendre les dispositions nécessaires pour retirer du service les circuits utilisés par un client lors du retrait de celui-ci.
- 3.10 Tenir à jour des dossiers d'acheminement des circuits loués et des circuits spéciaux.
- 3.11 Connaître les possibilités de réacheminement de tout circuit placé sous sa direction.
- 3.12 Le cas échéant, informer le client des progrès de la relève d'un dérangement (ou prendre des dispositions pour que le client en soit informé), par exemple, dans le cas d'interruptions de longue durée, et veiller à ce que le client soit informé de la relève du dérangement.
- 3.13 Noter avec précision les interruptions du circuit. Les renseignements doivent être enregistrés d'entente avec la station sous-directrice de circuit, et comprendre:
- le numéro de référence mentionné au § 3.3;
 - la durée d'interruption du circuit;
 - le lieu du dérangement: dans une section de circuit nationale ou internationale, ou dans l'équipement du client;
 - la nature générale du dérangement.

4 Désignation des stations directrices

Par commun accord entre les services techniques des Administrations intéressées, une station directrice est désignée pour chaque circuit international loué ou spécial. Pour ce choix, on prend en considération l'emplacement des locaux de l'utilisateur principal et la longueur du circuit sur le territoire des pays terminaux.

Pour les circuits à constitution unidirectionnelle, la station directrice de circuit devrait être située dans le pays de destination.

La station directrice de circuit peut être située dans la station de répéteurs terminale desservant l'utilisateur ou dans le centre international terminal qui constitue l'extrémité de la ligne internationale dans le pays assurant la direction du circuit.

En décidant qu'une station directrice de circuit sera située dans un pays donné, on prend en considération les facteurs suivants:

- disponibilité du personnel,
- disponibilité d'un personnel qualifié adéquat,
- possibilité de communiquer avec l'utilisateur et avec d'autres lieux appropriés,
- aptitude à remplir les fonctions indiquées dans la présente Recommandation.

Recommandation M.1013

STATION SOUS-DIRECTRICE POUR CIRCUIT LOUÉ ET CIRCUIT SPÉCIAL

1 Définition d'une station sous-directrice de circuit

La station sous-directrice de circuit est un élément fonctionnel de l'organisation générale de la maintenance qui est chargé d'assister la station directrice du circuit international loué ou spécial et qui a la responsabilité de la direction des opérations sur les sections de circuit qui lui sont assignées.

2 Responsabilités

Il incombe à la station sous-directrice de circuit de porter à la connaissance de la station directrice tous les faits constatés susceptibles d'avoir une influence défavorable sur le circuit. Si une station sous-directrice est chargée de la direction de sections d'un circuit, elle a, vis-à-vis de ces sections, les mêmes responsabilités que la station directrice vis-à-vis du circuit complet.

3 Fonctions

3.1 Accomplir, pour les sections de circuit, et notamment pour les sections nationales, les mêmes fonctions de direction que la station directrice de circuit.

3.2 En collaboration avec la station directrice de circuit et avec d'autres stations sous-directrices, veiller à ce que la maintenance périodique, la localisation des dérangements et leur relève soient effectuées correctement par les centres d'essai et/ou par les organismes de maintenance responsables, et ce, directement ou par l'intermédiaire du CMT-LI (voir la Recommandation M.1014).

Lorsque la station directrice de circuit fait une demande de coopération pour localiser et relever un dérangement, la station sous-directrice de circuit émet une référence spécifique. (Si les pratiques nationales prévoient déjà l'émission d'un numéro de référence spécifique, ce numéro peut être utilisé)¹⁾. La station directrice et la station sous-directrice de circuit enregistrent le numéro de référence en même temps que la signalisation du dérangement.

3.3 Faire en sorte que tous les renseignements pertinents relatifs à la localisation puis à la relève d'un dérangement soient communiqués à la station directrice de circuit, soit directement, soit par l'intermédiaire du CMT-LI.

3.4 Noter avec précision les interruptions du circuit dont la station sous-directrice doit s'occuper. Les renseignements doivent être enregistrés d'entente avec la station directrice de circuit, et comprendre:

- le numéro de référence mentionné au § 3.2;
- la durée d'interruption du circuit;
- le lieu du dérangement: dans une section de circuit nationale ou internationale, ou dans l'équipement du client;
- la nature générale du dérangement.

4 Désignation des stations sous-directrices

Une station terminale sous-directrice de circuit est désignée pour chaque circuit international loué et spécial. Cette station est en général située aussi près que possible de l'extrémité du circuit opposée à la station directrice.

Dans un pays de transit où un circuit est ramené aux fréquences vocales ou à 64 kbit/s, on désigne une station sous-directrice intermédiaire en un point approprié pour chaque sens de transmission. Les Administrations intéressées ont à choisir:

- l'emplacement de ces points;
- une station sous-directrice unique située en un point du circuit pour les deux sens de transmission, ou éventuellement deux stations sous-directrices situées en des points différents du circuit pour chaque sens de transmission;
- le cas échéant, lorsqu'il s'agit de pays très étendus, plusieurs stations sous-directrices de circuit par pays de transit et par sens de transmission.

Après avoir effectué son choix, le service technique de l'Administration intéressée en informe l'Administration responsable de la station directrice.

Recommandation M.1014

CENTRE DE MAINTENANCE DE LA TRANSMISSION POUR LA LIGNE INTERNATIONALE (CMT-LI)

1 Définition des centres de maintenance de la transmission pour la ligne internationale

Les centres de maintenance de la transmission pour la ligne internationale sont des éléments fonctionnels de l'organisation générale de la maintenance situés aux extrémités de la partie d'un circuit loué ou d'un circuit spécial, désignée par le terme «ligne internationale». La ligne internationale est définie dans la Recommandation M.1010. La catégorie de circuit considérée dans cette Recommandation est également mentionnée dans les Recommandations M.1012 et M.1013, relatives aux fonctions des stations directrices et sous-directrices des circuits internationaux loués et spéciaux.

¹⁾ Si ce numéro de référence spécifique n'existe pas, les Administrations pourront envisager l'utilisation d'un format comportant les éléments suivants: numéro de série/jour du mois/heure (par exemple, 47/03/1400G).

2 Responsabilités et fonctions

Le centre de maintenance de la transmission pour la ligne internationale est responsable de l'ensemble des fonctions suivantes:

- 2.1 Procéder, selon les besoins, aux essais de transmission sur la ligne internationale aux fins du réglage et de la maintenance.
- 2.2 Procéder aux essais et aux mesures de transmission en collaboration avec les CMT-LI des autres pays afin de localiser les dérangements survenant sur la ligne internationale ou au-delà, et prendre, selon les besoins, toutes les mesures nécessaires en vue de la relève du dérangement.
- 2.3 Exécuter, conformément aux procédures nationales, les actions voulues destinées à assurer la localisation et la relève de tout dérangement détecté sur le réseau national, et ce, en coopération avec le centre de maintenance de la transmission pour la ligne internationale du pays assurant la direction du circuit. Ces fonctions doivent également être remplies lorsque la station directrice d'un circuit est située dans le même pays.
- 2.4 Remplir, selon les besoins, les fonctions de centre de liaison avec d'autres pays, pour les questions de maintenance d'intérêt commun.

3 Moyens

Le CMT-LI devrait être doté de moyens qui lui permettent:

- 3.1 d'accéder aux points d'accès à la ligne, directement ou indirectement,
- 3.2 de connecter des appareils de mesure aux points d'accès, directement ou indirectement, de manière à fournir la possibilité de mesurer tous les paramètres spécifiés pour la ligne et de localiser les dérangements,
- 3.3 de communiquer avec les stations directrices et sous-directrices situées dans le même pays,
- 3.4 de communiquer avec les CMT-LI des autres pays, par lesquels passent les circuits, afin de faciliter la collaboration et de permettre l'échange d'informations.

Recommandation M.1015

TYPES DE TRANSMISSION SUR CIRCUITS LOUÉS

1 Un circuit loué de point en point ou entre points multiples peut être établi dans un certain cas pour un seul des types de service suivants:

- téléphonie (c'est-à-dire transmission de la parole),
- télégraphie harmonique,
- transmission de données,
- télécopie.

(Cette liste n'est pas exhaustive et mentionne seulement les types de service les plus courants.)

2 Dans d'autres cas, les circuits loués sont utilisés pour des types de transmission différents à des moments différents. Dans ce cas, les caractéristiques du circuit doivent être déterminées en fonction des besoins de la forme de transmission la plus délicate (lorsque ces conditions ne sont pas les mêmes).

Remarque – Ce type d'utilisation est décrit en Amérique du Nord par l'expression *alternate-use*.

3 Bien que les circuits loués de qualité spéciale ne soient pas destinés normalement à la téléphonie, il est admis qu'ils seront employés pour des communications téléphoniques aux fins de la coordination du service et pour le type d'utilisation décrit sous le nom d'*alternate-use* au § 2 ci-dessus. L'objet des limites prescrites dans les Recommandations M.1020 et M.1025 n'est pas de définir un circuit à utiliser pour transmettre de la téléphonie normale, mais il n'en est pas moins vrai qu'un circuit qui satisfait auxdites limites est suffisant pour la transmission de la parole.

4 Dans certains cas, la largeur de bande correspondant au circuit est divisée en deux bandes ou plus, de sorte que l'on dispose de circuits qui peuvent être utilisés pour divers types de transmission.

Si la bande est divisée entre deux classes de transmission ou plus à l'aide d'un équipement placé sous le contrôle de l'Administration, on utilisera des filtres diviseurs de bande de préférence à des transformateurs différentiels car, dans certains cas, ces appareils permettent d'effectuer des opérations de maintenance sur l'un des circuits obtenus par répartition en fréquence sans affecter le ou les autres circuits.

Lorsque la division en fréquence est effectuée par des appareils appartenant à l'abonné, l'Administration doit nettement préciser que, même si ces appareils sont approuvés par elle, elle n'est absolument pas responsable des dérangements ou du mauvais fonctionnement de l'équipement qui seraient dus à l'arrangement adopté par l'abonné.

5 Les figures 1/M.1015 à 3/M.1015 représentent un certain nombre d'arrangements typiques.

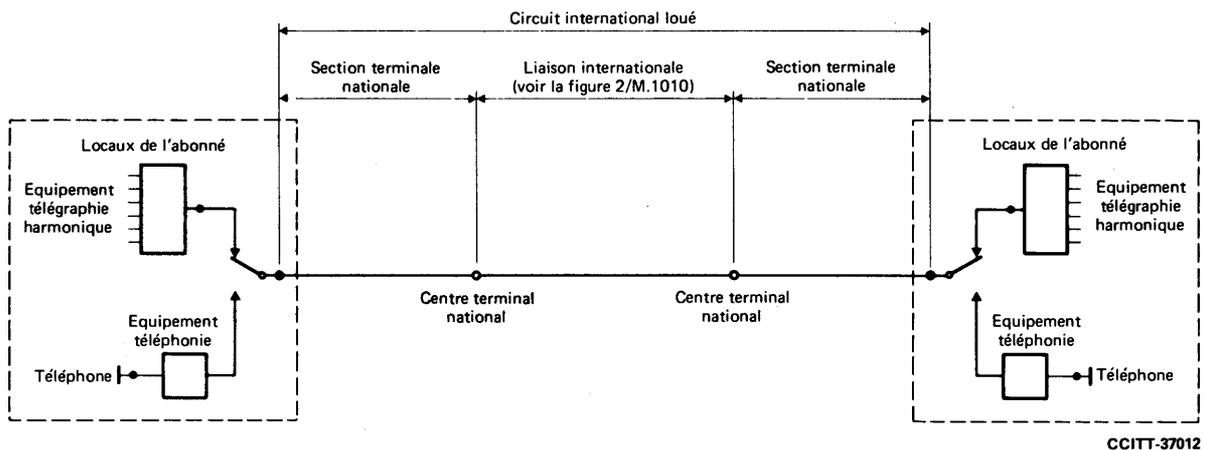


FIGURE 1/M.1015

Exemple de circuit loué de point à point utilisé à l'alternat pour la télégraphie ou la téléphonie

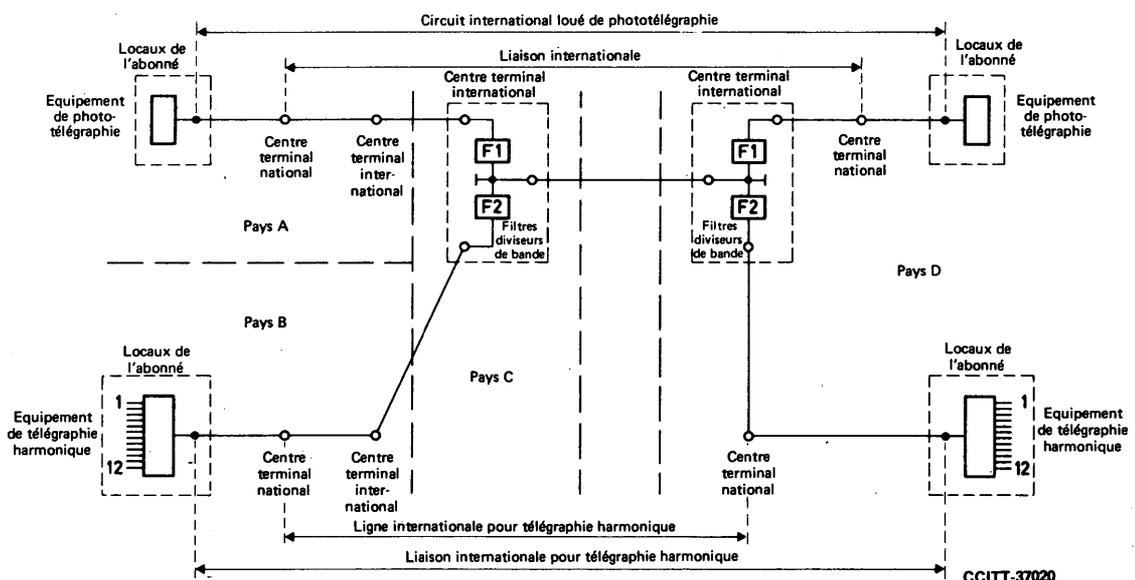


FIGURE 2/M.1015

Exemple de circuit loué multiterminal pour la transmission simultanée de télégraphie harmonique et de phototélégraphie

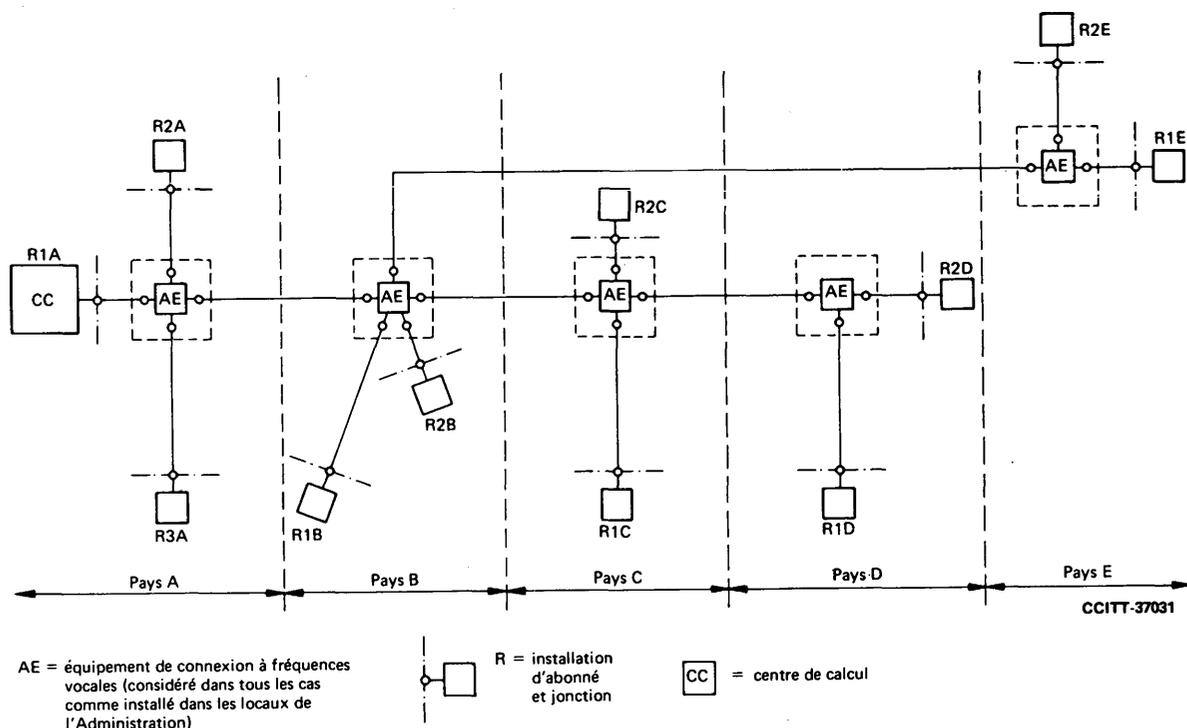


FIGURE 3/M.1015

Exemple de circuit de données international loué à aboutissements multiples

Recommandation M.1016

ÉVALUATION DE LA DISPONIBILITÉ DE SERVICE DES CIRCUITS INTERNATIONAUX LOUÉS

1 Considérations générales

L'attention des Administrations est attirée sur l'intérêt qu'il y aurait à baser les évaluations de la disponibilité de service des circuits internationaux loués sur des méthodes approuvées à l'échelon international. L'adoption de méthodes communes favorise la coopération internationale dans l'identification et la résolution des problèmes de service; elle permet aux Administrations de comparer les résultats et de présenter une approche commune dans leurs discussions avec les clients.

A cette fin, la présente Recommandation donne aux Administrations des directives sur l'évaluation de la disponibilité de service des circuits internationaux loués¹⁾, sur les valeurs qui peuvent être utilisées pour de telles évaluations et sur la méthode d'analyse des résultats obtenus.

Les termes et définitions de la Recommandation G.106 ont été utilisés là où ils s'appliquent.

¹⁾ Dans cette Recommandation ne sont considérés que les circuits internationaux, de point à point, loués à plein temps (tels que définis dans la Recommandation M.1010 et spécifiés dans les Recommandations M.1020, M.1025 et M.1040). La disponibilité de service à temps partiel, de circuits internationaux loués à large bande, en réseau multipoint, etc., nécessite des compléments d'étude.

2 Bases de l'évaluation de la disponibilité de service

En établissant une méthode d'évaluation commune, le CCITT s'est efforcé de garantir que les informations de base pour une telle évaluation soient directement mises à la disposition de toutes les Administrations. A cette fin, la procédure d'évaluation proposée est basée sur une approche «axée sur le service». Par une telle approche, les rapports de dérangement établis par les clients et les interruptions prévues qui suspendent le service de manière inacceptable jouent un rôle majeur.

Une approche axée sur le service tient compte du fait que pour déterminer avec précision la disponibilité réelle, il faudrait, par exemple, observer les circuits en permanence, d'une manière ou d'une autre, et noter le nombre et la durée de tous les événements qui interviennent sur leur disponibilité. Comme la plupart des Administrations ne peuvent répondre à cette exigence d'une manière satisfaisante, les meilleurs résultats pouvant être atteints dans la pratique sont des approximations des performances réelles.

Un autre élément de base de cette procédure d'évaluation est que, dans le cas des circuits internationaux loués, aucune différenciation n'est faite quant à la longueur du circuit, la qualité du circuit (Recommandations M.1020, M.1025 et M.1040), le type d'acheminement, etc. De telles différenciations peuvent être faites, le cas échéant, par les Administrations pour des besoins internes.

3 But de la procédure d'évaluation

3.1 *Considérations générales*

La procédure d'évaluation spécifiée dans cette Recommandation est utilisable à deux fins:

- les questions internationales,
- les questions nationales.

3.2 *Questions internationales*

Celles-ci se présentent lorsque deux Administrations désirent évaluer ensemble les performances de circuits internationaux loués complets (ou d'un groupe de circuits) en vue d'enquêtes spéciales, pour répondre aux réclamations de clients ou pour d'autres raisons similaires.

Pour de telles évaluations, il faut, dans la mesure du possible, réunir simultanément toutes les informations dont on dispose sur les performances du (des) circuit(s) des Administrations concernées. Aussi, les stations ayant des responsabilités de direction (Recommandations M.1012 et M.1013) jouent un rôle essentiel.

Remarque – Cette approche doit également être suivie lorsque l'enquête sur la disponibilité des circuits internationaux loués est entreprise par le CCITT, ce qui peut être le cas de temps à autre.

3.3 *Questions nationales*

Celles-ci se présentent lorsqu'une Administration désire, pour des raisons internes, obtenir des informations sur la disponibilité des circuits internationaux loués qu'elle exploite, par exemple, pour identifier les tendances défavorables ou pour contrôler l'efficacité des procédures de maintenance. Dans de telles conditions, les évaluations peuvent être basées sur les informations dont l'Administration dispose déjà (sans qu'il soit nécessaire de faire appel aux informations d'autres Administrations), et peuvent porter sur tous les circuits, que la station directrice dépende ou non de l'Administration.

Remarque – Les évaluations du type mentionné aux § 3.1 et 3.2 ne modifient en rien l'obligation d'informer les stations directrices des dérangements constatés par une station sous-directrice (voir la Recommandation M.1013).

4 Description de la procédure d'évaluation

4.1 *Collecte des données de base*

Trois situations doivent être prises en considération lors de la collecte des données de base pour l'évaluation de la disponibilité du service des circuits internationaux loués, à savoir:

- a) les dérangements tels que déclarés par le client et confirmés par des essais et des enquêtes effectués par les Administrations;
- b) les dégradations du service normal, telles que déclarées par le client, lorsque ce dernier choisit de continuer à utiliser le circuit dans cet état dégradé;
- c) les interruptions prévues du service afin de permettre des travaux tels que réparation, entretien périodique, etc. (voir la Recommandation M.490).

Pour déterminer la manière dont il faut inclure le temps d'indisponibilité dans la procédure d'évaluation, il est nécessaire de se conformer aux règles suivantes:

- si des essais ou des enquêtes révèlent qu'un dérangement ou une dégradation existe (ou a existé), il faut tenir compte du temps d'indisponibilité;
- si aucun dérangement ou aucune dégradation n'a jamais été constaté par l'Administration, aucun temps d'indisponibilité n'entre en ligne de compte;
- le moment où l'Administration remet la ligne en service (ou la première tentative de le faire) est considéré comme la fin du temps d'indisponibilité;
- seules les interruptions prévues qui interrompent le service de manière inacceptable sont prises en considération.

Remarque – Lorsque la largeur de bande du circuit est divisée en vue de la transmission simultanée de divers services (transmission simultanée de conversations et de données, par exemple), seuls les dérangements qui touchent l'ensemble du circuit et les dérangements partiels qui requièrent la mise hors service de tout le circuit pour la localisation et la réparation des dérangements entrent en ligne de compte pour la procédure d'évaluation.

Ces règles figurent dans les tableaux A-1/M.1016 et A-2/M.1016 qui définissent pour les dérangements signalés par les clients et les interruptions prévues, les conditions dans lesquelles il y a lieu de tenir compte des temps d'indisponibilité et qui en précisent le début et la fin.

Dans certaines circonstances, l'aide du client ou l'accès à ses locaux est nécessaire pour localiser/remédier au dérangement ou à la dégradation du service. Lorsque le client refuse une telle assistance ou l'accès à ses locaux, le supplément de temps d'indisponibilité qui peut en résulter doit être exclu de l'évaluation.

4.2 *Données de base*

Les données de base nécessaires pour la procédure d'évaluation sont:

- le nombre de circuits internationaux loués concernés. Des directives quant à la détermination de ce nombre sont données à l'annexe B;
- la désignation de chacun des circuits concernés, telle que convenue entre les Administrations en conformité avec la Recommandation M.140;
- pour chaque circuit concerné, le nombre de dérangements et d'interruptions de service prévues de durée inacceptable pendant la période d'observation (se référer à l'annexe A);
- pour chaque dérangement et interruption prévue du service:
 - i) le début de la période d'indisponibilité (en UTC)²⁾;
 - ii) la fin de la période d'indisponibilité (en UTC);
 - iii) la durée de la période d'indisponibilité;
- la ou les adresse(s) des Administrations concernées et, de préférence, le nom et le numéro de téléphone de la personne à contacter dans chaque Administration.

Par ailleurs, les informations supplémentaires spécifiées au § 5 sont également considérées comme données de base de la procédure d'évaluation.

4.3 *Période d'observation*

Pour les raisons précisées au § 3.1, la période d'observation devrait être de trois mois du calendrier. Dans la pratique, la période d'observation doit débuter de préférence à 00.00 UTC, le premier jour d'un trimestre, et se terminer à 24.00 UTC du dernier jour de ce trimestre.

En ce qui concerne les objectifs visés au § 3.2, les Administrations sont libres de choisir une période d'observation leur convenant le mieux.

4.4 *Echange d'informations entre Administrations terminales*

A la fin de la période d'observation, les données de base sont notées sur les formulaires dont les modèles figurent dans les appendices I et II de la présente Recommandation. Des exemples de formulaires remplis sont donnés dans les appendices III et IV. Les appendices I et III concernent les informations fournies par la station directrice, alors que les appendices II et IV concernent la station sous-directrice. Les formulaires comportant les informations provenant de la station sous-directrice devraient être envoyés à l'Administration responsable de la station directrice.

²⁾ UTC = Temps universel coordonné (identique à GMT mais le remplace; voir la Recommandation B.11).

4.5 *Analyse des résultats*

C'est l'Administration responsable de la station directrice qui est chargée d'analyser les renseignements fournis par les stations directrice et sous-directrice. On a constaté que, dans la pratique, ces informations divergent souvent; dès lors, les règles suivantes devraient être appliquées pour faire face à une telle situation:

- a) si un dérangement (ou une interruption prévue de durée inacceptable) est signalé à la fois par la station directrice et la station sous-directrice, le début de la période d'indisponibilité est celui annoncé par celle des stations ayant constaté le dérangement en premier, alors que la fin de la période d'indisponibilité est celle notée par la station directrice;
- b) si un dérangement (ou une interruption prévue de durée inacceptable) n'est signalé que par une seule des stations, le dérangement est considéré comme ayant eu lieu et la durée d'indisponibilité correspondante est prise en ligne de compte.

Les directives pour combiner les informations supplémentaires spécifiées au § 5 ci-dessous se réfèrent à l'annexe C.

4.6 *Présentation des informations sur la disponibilité*

Les méthodes de calcul et de présentation de la disponibilité des circuits internationaux loués figurent en détail à l'annexe B.

Lorsque les informations sur la disponibilité doivent être fournies à d'autres Administrations et lors des comparaisons à l'échelle internationale, les paramètres suivants sont à préciser:

- a) Nombre de circuits sur lequel porte l'évaluation. (Lorsqu'il est inférieur au nombre total des circuits en service, le nombre des circuits en service doit également être communiqué.)
- b) Durée moyenne d'indisponibilité par circuit.
- c) Nombre moyen de dérangements par circuit.
- d) Temps de fonctionnement moyen avant défaillance (TFMD).
- e) Pourcentage de circuits pour lesquels aucun temps d'indisponibilité n'a été noté.
- f) Temps moyen de rétablissement du service (TMRS).

Les paramètres suivants peuvent également être ajoutés par les Administrations qui le souhaitent:

- g) Durée moyenne d'indisponibilité à long terme par circuit (au moins pendant 4 périodes d'observation consécutives).
- h) Pourcentage de circuits à indisponibilité inférieure à la moyenne.
- i) Temps d'indisponibilité par circuit qui n'est pas dépassé par 95% des circuits.

En ce qui concerne les points a) à i) ci-dessus, se référer à l'annexe B.

4.7 *Manière de procéder dans le cas d'événements qui altèrent les niveaux de disponibilité du service*

Les niveaux de disponibilité du service des circuits internationaux loués peuvent être considérablement influencés (voire faussés) par des événements catastrophiques, par exemple, la détérioration des installations par des ouragans ou des tremblements de terre. Dans ce cas, il est nécessaire de procéder de la manière suivante:

Les événements qui, sur la base de l'expérience, ont influencé considérablement les niveaux de disponibilité, ne doivent pas être exclus. Cependant, dans ce cas, un second calcul est nécessaire pour présenter les niveaux de disponibilité ne tenant pas compte de cet(ces) événement(s) catastrophique(s).

Cette marche à suivre a pour but de tenir compte, d'une manière ou d'une autre, d'un maximum d'événements qui influencent la disponibilité des circuits.

5 **Considérations sur la comparaison des informations concernant la disponibilité du service au niveau international**

5.1 Les Administrations sont invitées à échanger régulièrement les informations concernant la disponibilité des circuits internationaux loués.

5.2 Pour faciliter l'interprétation des informations sur la disponibilité du service, en particulier lorsqu'il s'agit d'informations transmises entre les Administrations, des renseignements supplémentaires doivent être fournis. De tels renseignements doivent couvrir les aspects suivants:

- a) éventualité d'une maintenance prioritaire des circuits internationaux loués;
- b) sections du circuit qui sont doublées;
- c) service de dépannage;
- d) limites de transmission qui définissent si un dérangement existe;
- e) information des abonnés au sujet des interruptions de service prévues.

Les informations ci-dessus sont expliquées en détail à l'annexe C, alors que les appendices III et IV montrent comment ces informations doivent être échangées entre les Administrations.

5.3 Les procédures de maintenance détaillées et les méthodes par lesquelles les Administrations confirment l'existence de dérangements sur les circuits internationaux loués sont différentes. De telles différences peuvent mener à des écarts entre les résultats des évaluations.

ANNEXE A

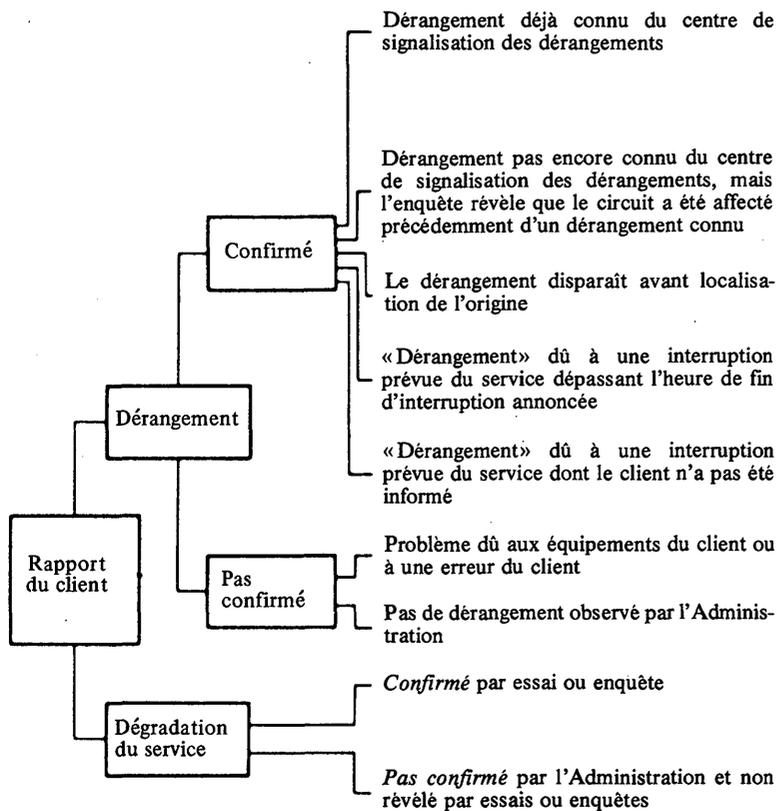
(à la Recommandation M.1016)

Directives pour déterminer le nombre de dérangements et le temps d'indisponibilité dont il faut tenir compte dans l'évaluation de la disponibilité des circuits internationaux loués

A.1 Les directives détaillées pour l'établissement du nombre de dérangements et de dégradations intervenant sur la disponibilité, et le temps d'indisponibilité qui en résulte, figurent au tableau A-1/M.1016.

TABLEAU A-1/M.1016

Etablissement du temps d'indisponibilité consécutif aux dérangements signalés par les clients et aux dégradations du service



Temps d'indisponibilité		
Inclus	Début	Fin
Oui	Au moment de l'appel du client	
Oui	Au moment de l'appel du client	Lorsque la ligne est rendue au client (ou à la première tentative de la faire)
Oui	Au moment de l'appel du client	
Oui	Heure annoncée de fin d'interruption prévue	
Oui	Heure annoncée pour le début de l'interruption (remarque 1)	Heure annoncée de fin d'interruption prévue (remarque 2)
Non	—	—
Non	—	—
Oui	Indisponibilité = durée totale pendant laquelle le circuit a été coupé du client pour essais et dépannage	
Non	—	—

CCITT - 82190

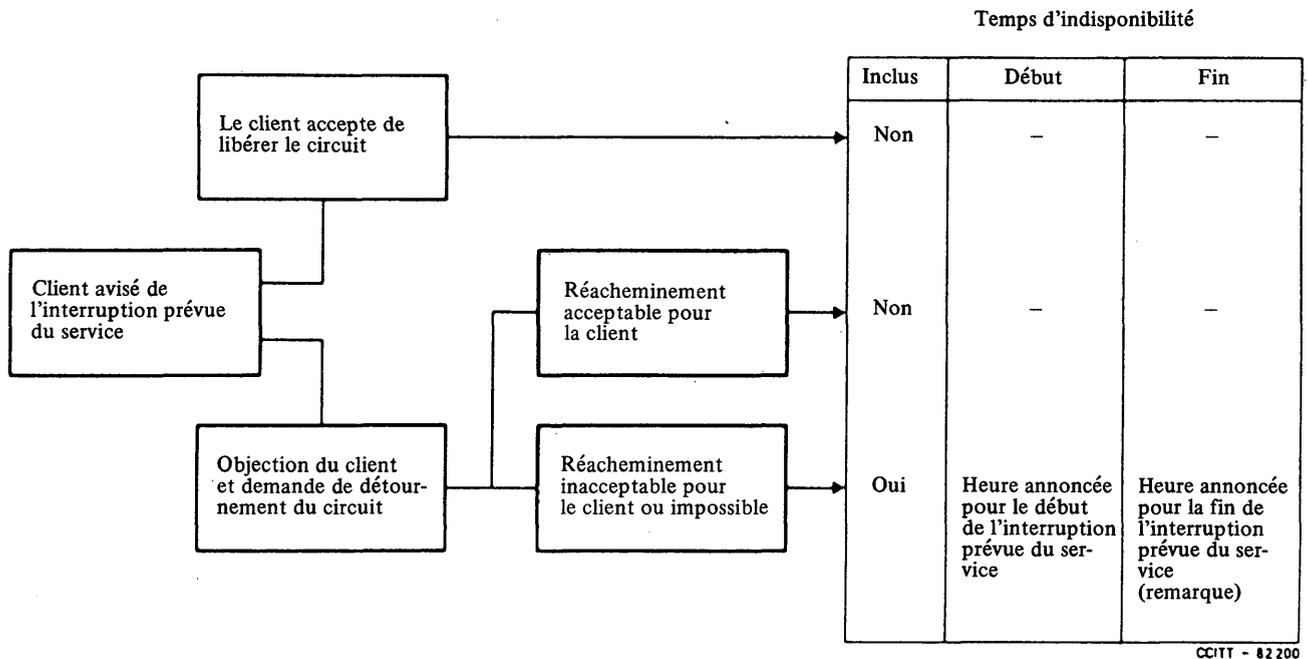
Remarque 1 — Si l'heure annoncée pour le début de l'interruption n'est pas connue du centre de signalisation, c'est l'heure annoncée par le client qui doit être utilisée.

Remarque 2 — Si l'heure annoncée pour la fin de l'interruption n'est pas connue du centre de signalisation des dérangements, il faut utiliser l'heure à laquelle la ligne a été rendue au client (ou à la première tentative de le faire).

A.2 Les directives pour déterminer le temps d'indisponibilité résultant des interruptions prévues du service sont données dans le tableau A-2/M.1016.

TABLEAU A-2/M.1016

Etablissement du temps d'indisponibilité due aux interruptions prévues du service



Remarque — En ce qui concerne les rapports reçus en raison d'un dépassement de l'heure prévue pour la fin de l'interruption, voir le tableau A-1/M.1016.

A.3 Si un circuit est en état d'indisponibilité au début d'une période d'observation, le dérangement, ou l'interruption prévue du service causant l'indisponibilité, n'entre *pas* en ligne de compte. Cependant, on considère que le temps d'indisponibilité commence au début de la période d'observation.

A.4 Si un circuit est en état d'indisponibilité à la fin de la période d'observation, le dérangement, ou l'interruption prévue en cause, est pris en considération. On suppose que l'état d'indisponibilité se termine à la fin de la période d'observation.

ANNEXE B

(à la Recommandation M.1016)

Présentation des informations sur la disponibilité de service des circuits internationaux loués

Remarque — Cette annexe contient les explications supplémentaires et les directives pour le calcul des paramètres spécifiés au § 4.6 de la présente Recommandation. Les § B.1 à B.9 ci-dessous se rapportent respectivement aux points a) à i) du § 4.6.

B.1 Etablissement du nombre de circuits sur lequel porte l'évaluation

Le calcul de la disponibilité des circuits internationaux loués requiert la connaissance du nombre exact *n* de circuits sur lequel porte l'évaluation.

En ce qui concerne les besoins d'évaluation précisés au § 3.1, seuls les circuits qui existent pendant toute la période d'observation doivent être pris en considération. Les circuits établis ou annulés au cours de la période d'observation doivent être ignorés.

En ce qui concerne l'objectif visé au § 3.2, le calcul de la disponibilité du service peut être basé sur le nombre de circuits existant à la fin de la période d'observation.

Dans les deux cas ci-dessus, tous les circuits internationaux loués, de point à point, fonctionnant à plein temps, doivent être inclus dans l'évaluation. Cependant, si les difficultés et le coût de cette approche sont trop considérables, les Administrations peuvent utiliser un échantillon choisi au hasard de circuits de taille appropriée.

B.2 *Durée moyenne d'indisponibilité par circuit*

La durée moyenne d'indisponibilité par circuit est à calculer à l'aide de la formule suivante:

$$\text{Durée moyenne d'indisponibilité par circuit } (\mu_{DT}) = \frac{1}{n} \sum \text{ temps d'indisponibilité pendant la période d'observation}$$

où

n est le nombre de circuits concernés (voir le § B.1).

l'indisponibilité est en heures

μ_{DT} est en heures

B.3 *Nombre moyen de dérangements par circuit*

Le nombre moyen de dérangements par circuit est à calculer à l'aide de la formule suivante:

$$\text{Nombre moyen de dérangements par circuit} = \frac{1}{n} \sum \text{ dérangements}$$

où

n est le nombre de circuits concernés (voir le § B.1).

B.4 *Temps de fonctionnement moyen avant défaillance (TFMD)*

Le temps de fonctionnement moyen avant défaillance est à calculer à l'aide de la formule suivante:

$$\text{TFMD} = \frac{(n \times \text{période d'observation}) - (\sum \text{ temps d'indisponibilité})}{\text{Evénements qui contribuent aux indisponibilités}}$$

où

n est le nombre de circuits concernés (voir le § B.1).

le TFMD est en jours

la période d'observation est en jours

le temps d'indisponibilité est en jours

Remarque – Le côté droit de la formule ci-dessus est parfois appelé «moyenne des temps de bon fonctionnement» (MTBF).

B.5 *Pourcentage de circuits pour lesquels aucune indisponibilité n'a été notée*

$$\text{Pourcentage de circuits pour lesquels aucune indisponibilité n'a été notée} = \frac{\text{Nombre de circuits sans indisponibilité}}{n} \times 100$$

où

n est le nombre de circuits concernés (voir le § B.1).

Ce pourcentage correspond au point « γ_1 » de la figure B-1/M.1016.

B.6 *Temps moyen de rétablissement du service (TMRS)*

Le temps moyen de rétablissement est à calculer à l'aide de la formule suivante:

$$\text{TMRS} = \frac{\sum \text{ indisponibilité}}{\sum \text{ événements qui contribuent à cette indisponibilité}}$$

où

l'indisponibilité est en heures
le TMRS est en heures

B.7 *Durée moyenne d'indisponibilité à long terme par circuit*

La durée moyenne d'indisponibilité à long terme par circuit est à calculer sur la base des résultats de quatre périodes d'observation consécutives au moins, pondérées pour le nombre de circuits concernés, à l'aide de la formule suivante:

(Dans le cas de 4 périodes d'observation)

$$\text{Durée moyenne d'indisponibilité à long terme par circuit } (\mu_{DT\Sigma}) = \frac{\sum_{i=1}^4 (n_i \times \mu_{DTi})}{\sum_{i=1}^4 n_i}$$

où

n_i et μ_{DTi} sont les valeurs correspondant à chaque période d'observation
 μ_{DTi} est en heures
 $\mu_{DT\Sigma}$ est en heures

B.8 *Pourcentage de circuits à indisponibilité inférieure à la moyenne (μ_{DT})*

Le pourcentage de circuits à indisponibilité inférieure à la moyenne par circuit (μ_{DT}) est à établir en préparant, par exemple, un graphique de la distribution des fréquences cumulatives, tel que celui présenté dans la figure B-1/M.1016. (Le pourcentage nécessaire de circuits est représenté par le point « y_2 » de la figure B-1/M.1016.)

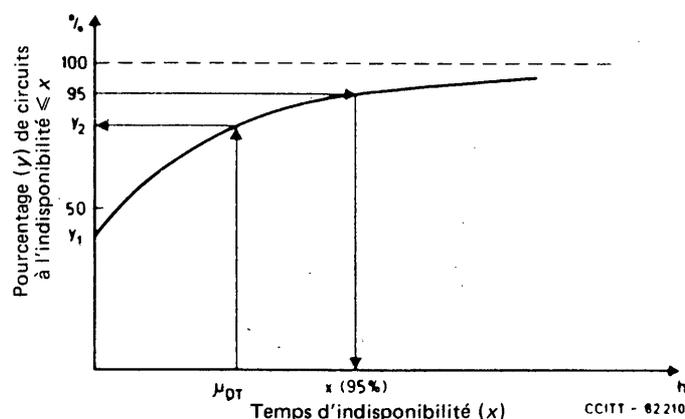


FIGURE B-1/M.1016

Pourcentage de circuits à indisponibilité inférieure à une valeur donnée

B.9 *Temps d'indisponibilité par circuit qui n'est pas dépassé par 95% des circuits*

L'indisponibilité par circuit qui n'est pas dépassée par 95% des circuits est représentée par le point «x(95%)» de la figure B-1/M.1016.

ANNEXE C

(à la Recommandation M.1016)

Informations supplémentaires à échanger entre Administrations au sujet de la disponibilité du service

C.1 *Types d'informations*

Lorsque des informations sur la disponibilité du service sont échangées entre les Administrations, elles doivent être accompagnées des renseignements suivants:

- a) les circuits internationaux loués bénéficient, en ce qui concerne la maintenance, d'une priorité sur les circuits publics;
 - i) OUI
 - ii) NON
- b) sections de circuit doublées (au niveau du circuit seulement):
 - i) LIGNE D'ABONNÉ (SECTION TERMINALE NATIONALE) ET/OU LIGNE NATIONALE (ENTIÈREMENT OU PARTIELLEMENT) ET/OU LIGNE INTERNATIONALE.
 - ii) PAS DE SECTIONS DOUBLÉES.
- c) service de dépannage:
 - i) HEURES DE BUREAU SEULEMENT.
 - ii) 24 HEURES/7 JOURS PAR SEMAINE.
- d) limites qui s'appliquent à l'établissement de l'existence d'un dérangement:
 - i) Recommandation M.1040
 - ii) de type selon la Recommandation M.1040 mais à limites plus strictes; paramètres supplémentaires
 - iii) de type selon la Recommandation M.1040 à limites moins strictes; moins de paramètres
 - iv) Recommandation M.1020
 - v) de type selon la Recommandation M.1020 à limites plus strictes; paramètres supplémentaires
 - vi) de type selon la Recommandation M.1020 à limites moins strictes; moins de paramètres
 - vii) Recommandation M.1025
 - viii) de type selon la Recommandation M.1025 à limites plus strictes; paramètres supplémentaires
 - ix) de type selon la Recommandation M.1025 à limites moins strictes; moins de paramètres
- e) notification au client des interruptions prévues du service:
 - i) EN PRINCIPE TOUJOURS
 - ii) EN PRINCIPE JAMAIS
 - iii) PARFOIS

Ces informations supplémentaires doivent être notées sur les formulaires reproduits aux appendices I et II de cette Recommandation. Les appendices III et IV montrent des exemples de ces formulaires remplis par les stations directrice et sous-directrice respectivement.

C.2 *Directives pour combiner les informations supplémentaires provenant des stations directrice et sous-directrice*

C.2.1 *Règle de priorité de maintenance [voir le § C.1 a)]*

Lorsqu'un circuit bénéficie d'une priorité de maintenance d'une Administration terminale et non de l'autre, on considère que la «maintenance prioritaire» s'applique à l'ensemble du circuit.

C.2.2 *Directive pour les sections doublées du circuit [voir le § C.1 b)]*

Lorsqu'une Administration au moins déclare que le circuit est (partiellement) doublé, le circuit est considéré comme étant (partiellement) doublé. Faute de cela, le circuit est considéré comme étant «non doublé».

C.2.3 *Directive pour le service de dépannage [voir le § C.1 c)]*

Lorsqu'une Administration terminale fournit un service de dépannage «heures de bureau seulement» alors que l'autre fournit un service «24 heures/jour», on considérera que le circuit bénéficie d'un service «heures de bureau seulement».

C.2.4 *Directive pour les limites/paramètres [voir le § C.1 d)]*

Lorsque les Administrations terminales appliquent des limites/paramètres différents, les informations provenant de l'Administration de la station directrice prévalent.

C.2.5 *Directives pour les interruptions prévues [voir le § C.1 e)]*

Les directives pour combiner les informations sur la question de savoir si les clients sont avisés ou non des interruptions prévues du service figurent dans le tableau C-1/M.1016.

TABLEAU C-1/M.1016

Directives pour combiner des informations sur les interruptions prévues du service

Déclaration de l'Administration de la station directrice	Déclaration de l'Administration de la station sous-directrice	Conditions qu'il y a lieu de retenir pour le circuit
Client toujours informé	Jamais Parfois Toujours	Client toujours informé
Client parfois informé	Jamais Parfois	Client parfois informé
	Toujours	Client toujours informé
Client jamais informé	Jamais	Jamais
	Parfois	Parfois
	Toujours	Toujours

ENQUÊTE SUR LA DISPONIBILITÉ DES CIRCUITS INTERNATIONAUX LOUÉS BASÉE SUR LES DONNÉES DE
L'ADMINISTRATION/EPR AYANT LA RESPONSABILITÉ DE LA *STATION DIRECTRICE*

(Période d'observation: 1er janvier 1982 au 31 mars 1982)

Exemple

Circuits entre Royaume-Uni (ADMIN. dir.) et République fédérale d'Allemagne (ADMIN. sous-dir.)

Désignation du circuit	Début de l'indisponibilité		Fin de l'indisponibilité		Durée (minutes)	Informations supplémentaires (7)				
	Date	Heure (UTC)	Date	Heure (UTC)		a	b	c	d	e
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)					
Londres-Francfort DP7	3 janvier	0810	3 janvier	1100	170	i	i	ii	iv	i
	7 février	1600	7 février	1610	10					
	16 février	0930	16 février	1030	60					
	3 mars	1700	4 mars	0810	1050					
Londres-Dusseldorf DP3	17 janvier	1200	17 janvier	1410	130	i	ii	ii	iv	i
Londres-Dusseldorf DP6	1er mars	0825	1er mars	0910	45	i	ii	ii	iv	i
	3 mars	0830	3 mars	1000	90					
Londres-Hambourg XP7	21 février	1600	21 février	1815	135	i	ii	ii	iv	i
	23 février	1105	23 février	1120	15					
Londres-Francfort DP2	Pas de dérangement					i	ii	ii	iv	i
Londres-Francfort DP9	Pas de dérangement					i	ii	ii	iv	i
Londres-Francfort XP2	Pas de dérangement					i	ii	ii	iv	i
Londres-Hambourg DP1	Pas de dérangement					i	ii	ii	iv	i

(à la Recommandation M.1016)

APPENDICE III

Personne à contacter au sujet de ces données

ENQUÊTE SUR LA DISPONIBILITÉ DES CIRCUITS INTERNATIONAUX LOUÉS BASÉE SUR LES DONNÉES DE
L'ADMINISTRATION/EPR AYANT LA RESPONSABILITÉ DE LA STATION *SOUS-DIRECTRICE*

50

Fascicule IV.2 – Rec. M.1016

(Période d'observation: 1er janvier 1982 au 31 mars 1982)

Exemple

Circuits entre République fédérale d'Allemagne (ADMIN. dir.) et Royaume-Uni (ADMIN. sous-dir.)

Désignation du circuit	Début de l'indisponibilité		Fin de l'indisponibilité		Durée (minutes)	Informations supplémentaires (7)				
	Date	Heure (UTC)	Date	Heure (UTC)		a	b	c	d	e
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)					
Francfort-Londres DP7	3 janvier	0900	3 janvier	1030	90	ii	ii	i	iv	iii
	21 mars	1100	21 mars	1110	10					
Dusseldorf-Londres DP3	7 février	0900	7 février	0915	15	ii	ii	i	iv	iii
Hambourg-Londres XP7	21 février	1625	21 février	1800	95	ii	ii	i	iv	iii
Dusseldorf-Londres DP6	Pas de dérangement					ii	ii	i	iv	iii
Francfort-Londres DP2	Pas de dérangement					ii	ii	i	iv	iii
Francfort-Londres DP9	Pas de dérangement					ii	ii	ii	iv	iii
Francfort-Londres XP2	Pas de dérangement					ii	i	i	iv	iii
Hambourg-Londres DP1	Pas de dérangement					ii	i	i	iv	iii

(à la Recommandation M.1016)

APPENDICE IV

Personne à contacter au sujet de ces données

7.2 Caractéristiques des circuits internationaux loués

Recommandation M.1020

CARACTÉRISTIQUES DES CIRCUITS INTERNATIONAUX LOUÉS DE QUALITÉ SPÉCIALE AVEC ADAPTATION SPÉCIALE SUR LA LARGEUR DE BANDE¹⁾

1 Portée de la Recommandation

La présente Recommandation traite des circuits loués destinés à des usages autres que la téléphonie, par exemple, la transmission de données.

Les conditions fixées dans la présente Recommandation sont destinées à assurer la mise à disposition d'un circuit qui satisfera aux exigences des débits numériques plus élevés que ceux que l'on peut transmettre sur un circuit normal de type téléphonique. En particulier, les circuits satisfaisant aux exigences de cette Recommandation sont destinés à être utilisés avec des modems qui ne contiennent pas d'égaliseurs.

2 Caractéristiques²⁾

2.1 *Equivalent nominal*

Les niveaux nominaux chez les abonnés diffèrent, du fait que les pratiques suivies ne sont pas les mêmes dans tous les pays; il est donc normalement impossible de spécifier l'équivalent du circuit à la fréquence de référence. Une valeur nominale spécifiée prédéterminée de l'équivalent à la fréquence de référence entre installations d'abonnés ne peut être assurée aux abonnés que dans des cas exceptionnels et seulement après consultation préalable des Administrations intéressées.

Pour les circuits à quatre fils, la valeur du niveau relatif à la réception chez l'abonné ne doit pas être inférieur à -13 dBr.

Pour les circuits que l'on prévoit d'utiliser pour la transmission de données à l'aide de modems conformes aux Recommandations de la série V, on pourrait avoir besoin de niveaux relatifs à la réception plus élevés dans certaines circonstances. Il convient de se reporter au supplément n° 2.16 du tome IV, fascicule IV.3.

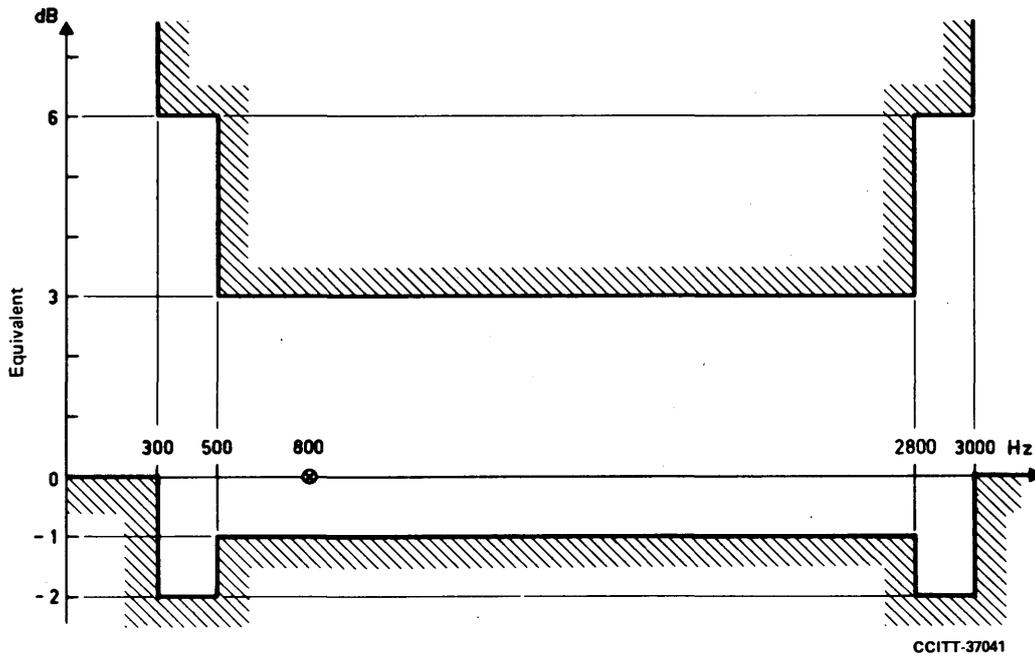
Il faut noter que l'équivalent pour chaque sens de transmission peut ne pas avoir la même valeur.

2.2 *Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence*

Les limites de l'équivalent par rapport à l'équivalent à 800 Hz pour le circuit compris entre les installations d'abonnés sont indiquées dans la figure 1/M.1020.

¹⁾ La présente Recommandation ne s'applique aux circuits loués à terminaisons multiples que s'il s'agit de réseaux multipoints en diffusion qui doivent répondre à ces spécifications pour l'échange entre une station centrale désignée et chacune des stations périphériques. Il ne s'applique pas aux réseaux multipoints en conférence reliant deux stations quelconques.

²⁾ De plus, les caractéristiques et les limites des interruptions brèves et des sauts de phase sont à l'étude et devront être incluses dans cette Recommandation. On notera que le § 6 de la Recommandation M.1060, donne des limites provisoires pour les interruptions brèves et les sauts de phase utilisables pour les localisations de défaut.



Remarque — Aux fréquences inférieures à 300 Hz et aux fréquences supérieures à 3000 Hz, l'équivalent ne doit pas être inférieur à 0,0 dB; moyennant cette réserve, sa valeur n'est pas précisée davantage.

FIGURE 1/M.1020
Limites de l'équivalent du circuit par rapport à l'équivalent à 800 Hz

2.3 Distorsion de temps de propagation de groupe

Les limites qui s'appliquent à la distorsion de temps de propagation de groupe sont indiquées à la figure 2/M.1020. Les valeurs limites dans toute la bande de fréquences y sont exprimées par rapport au temps de propagation de groupe minimal mesuré.

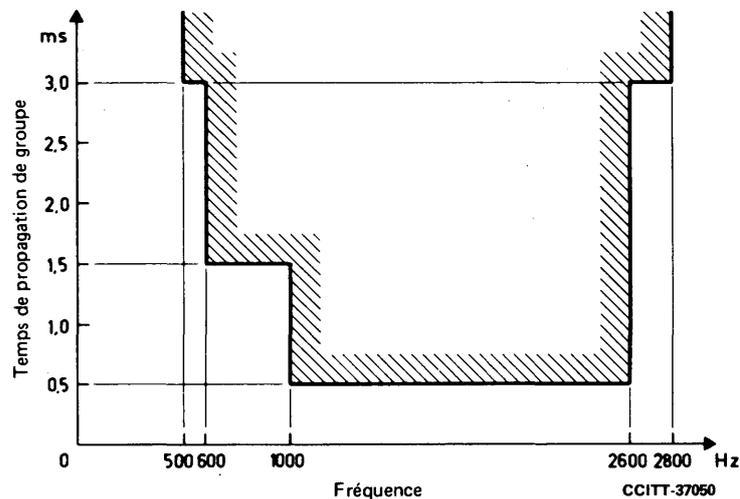


FIGURE 2/M.1020
Limites du temps de propagation de groupe par rapport à sa valeur minimale mesurée dans la bande de 500 à 2800 Hz

2.4 Variations dans le temps de l'équivalent

2.4.1 Variations brusques d'amplitude

Lorsque le circuit doit être utilisé pour la transmission de données à l'aide de modems employant les techniques de modulation d'amplitude, par exemple, les modems conformes à la Recommandation V.29 [1], les variations brusques d'amplitude peuvent engendrer des erreurs dans les données. Si on utilise un appareil répondant aux spécifications de la Recommandation O.95 [2], le nombre de variations brusques supérieures à ± 2 dB ne devra pas dépasser 10 pour chaque période de mesure de 15 minutes. La valeur de ± 2 dB et le nombre de variations brusques d'amplitude sont provisoires et feront l'objet d'un complément d'étude.

2.4.2 Autres variations

Les variations dans le temps de l'équivalent à 800 Hz (comprenant les variations journalières et saisonnières, mais à l'exclusion des variations brusques d'amplitude) doivent être aussi faibles que possible et ne pas dépasser ± 4 dB.

2.5 Bruit de circuit erratique

Le niveau de la puissance psophométrique du bruit à l'installation d'abonné dépend de la constitution réelle du circuit, en particulier de la longueur des systèmes à courants porteurs avec multiplexage par répartition en fréquence. La limite provisoire pour les circuits loués dont la longueur dépasse 10 000 km est de -38 dBm_{0p}. Cependant, les circuits plus courts seront affectés d'un bruit erratique nettement plus faible (voir aussi l'annexe A).

2.6 Bruit impulsif

Le bruit impulsif doit être mesuré à l'aide d'un appareil conforme à la Recommandation O.71 [3]. A titre de limite provisoire, le nombre de pointes de bruit impulsif dépassant -21 dBm₀ ne devra pas dépasser 18 en 15 minutes.

2.7 Gigue de phase

La valeur de la gigue de phase mesurée chez l'utilisateur dépend de la structure réelle du circuit (par exemple, du nombre d'étages de modulation). Cependant, il y a lieu de s'attendre à ce qu'une mesure de gigue de phase effectuée au moyen d'un appareil répondant aux clauses de la Recommandation O.91 [4] ne donne pas de résultat supérieur à 10° de crête à crête. Mais s'agissant de circuits nécessairement complexes pour lesquels une limite de 10° de crête à crête ne peut pas être respectée, on tolère une limite pouvant atteindre 15° de crête à crête. Les limites pour la gigue de phase basse fréquence sont à l'étude.

2.8 Bruit de quantification (distorsion de quantification)

Si une section quelconque de circuit est réalisée sur un système à modulation par impulsions et codage (MIC), le signal sera accompagné de bruit de quantification. La valeur minimale du rapport signal/bruit de quantification à laquelle il faut normalement s'attendre est de 22 dB.

2.9 Perturbation par une fréquence unique

Dans toute la bande de 300 à 3400 Hz, le niveau d'une telle perturbation ne doit pas dépasser une valeur qui soit inférieure de 3 dB à l'objectif de bruit pour le circuit tel qu'il est indiqué par la figure A-1/M.1020.

2.10 Erreur de fréquence

L'erreur de fréquence due au circuit ne doit pas dépasser ± 5 Hz. Il est toutefois probable que, dans la pratique, l'erreur sera inférieure à ces limites.

2.11 Distorsion harmonique

Lorsqu'une fréquence d'essai de 700 Hz à un niveau de -13 dBm₀ est injectée à l'origine d'un circuit point à point, le niveau de toute fréquence harmonique à l'extrémité du circuit doit être, à titre provisoire, d'au moins 25 dB inférieur au niveau de la fréquence fondamentale.

(à la Recommandation M.1020)

Bruit de circuit erratique

La figure A-1/M.1020 qui représente graphiquement le niveau du bruit erratique en fonction de la longueur, est présentée à titre d'indication de ce que l'on pourra constater dans ce domaine pour un circuit international loué.

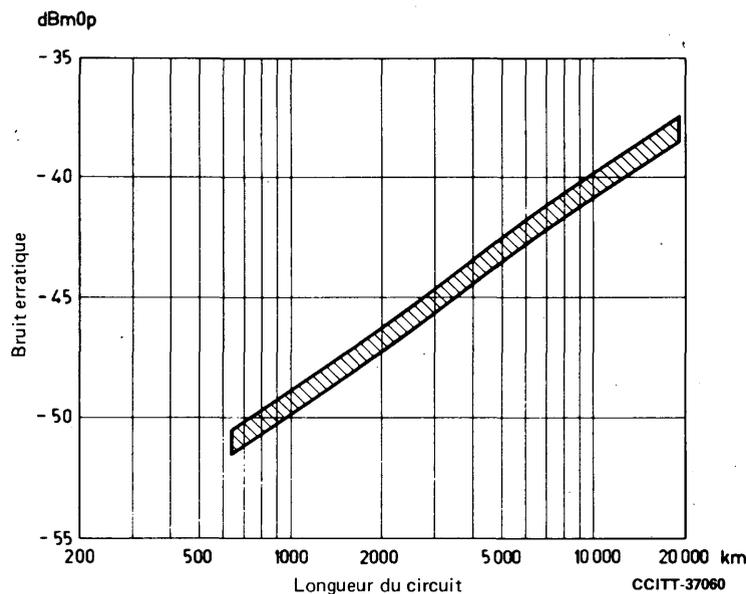


FIGURE A-1/M.1020

Caractéristique de bruit de circuit erratique

Remarque — Actuellement, la section par satellite (entre stations terriennes) contribue approximativement pour 10 000 pW0p (-50 dBm0p) au bruit du circuit. Il en résulte que, pour déterminer des limites de maintenance aux fins des mesures du bruit sur les circuits loués, on peut considérer la longueur de la section par satellite comme étant équivalente à 1000 km sur la figure A-1/M.1020.

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Modem à 9600 bit/s normalisé pour usage sur circuits loués à quatre fils poste à poste, de type téléphonique*, tome VIII, Rec. V.29.
- [2] Recommandation du CCITT *Spécification d'un appareil de comptage des variations brusques de phase et d'amplitude sur des circuits de type téléphonique*, tome IV, Rec. O.95.
- [3] Recommandation du CCITT *Spécification pour un appareil de mesure du bruit impulsif sur les circuits de type téléphonique*, tome IV, Rec. O.71.
- [4] Recommandation du CCITT *Clauses essentielles de la spécification d'un appareil pour la mesure de la gigue de phase sur des circuits de type téléphonique*, tome IV, Rec. O.91.

**CARACTÉRISTIQUES DES CIRCUITS INTERNATIONAUX LOUÉS
DE QUALITÉ SPÉCIALE AVEC ADAPTATION DE BASE
SUR LA LARGEUR DE BANDE¹⁾**

1 Portée de la Recommandation

La présente Recommandation traite des circuits loués destinés à des usagers autres que la téléphonie, par exemple, la transmission de données.

Les conditions fixées dans la présente Recommandation sont destinées à assurer la mise à disposition d'un circuit qui satisfera aux exigences des débits numériques plus élevés que ceux que l'on peut transmettre sur un circuit normal de type téléphonique²⁾. En particulier, les circuits qui répondent aux conditions fixées dans la présente Recommandation sont prévus pour fonctionner avec des modems contenant des égaliseurs. Les circuits répondant aux spécifications de la Recommandation M.1025 risquent de ne pas toujours fonctionner de façon satisfaisante avec des modems de la Recommandation V.29 [1]. Cela dépend de la capacité d'égalisation des modems utilisés.

2 Caractéristiques³⁾

2.1 *Equivalent nominal*

Les niveaux nominaux chez les abonnés diffèrent, du fait que les pratiques suivies ne sont pas les mêmes dans tous les pays; il est donc normalement impossible de spécifier l'équivalent du circuit à la fréquence de référence. Une valeur nominale spécifiée prédéterminée de l'équivalent à la fréquence de référence entre installations d'abonnés ne peut être assurée aux abonnés que dans des cas exceptionnels et seulement après consultation préalable des Administrations intéressées.

Pour les circuits à quatre fils, la valeur du niveau relatif à la réception chez l'abonné ne doit pas être inférieure à -13 dB.

Pour les circuits que l'on prévoit d'utiliser pour la transmission de données à l'aide de modems conformes aux Recommandations de la série V, on pourrait avoir besoin de niveaux relatifs à la réception plus élevés dans certaines circonstances. Il convient de se reporter au supplément n° 2.16 tome IV, fascicule IV.3.

Il faut noter que l'équivalent peut ne pas avoir la même valeur dans les deux sens de transmission.

2.2 *Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence^{4), 5)}*

Les limites de l'équivalent par rapport à l'équivalent à 800 Hz pour le circuit compris entre les installations d'abonnés sont indiquées à la figure 1/M.1025.

2.3 *Distorsion de temps de propagation de groupe^{4), 5)}*

Les limites qui s'appliquent à la distorsion de temps de propagation de groupe sont indiquées à la figure 2/M.1025. Les valeurs limites dans toute la bande de fréquences y sont exprimées par rapport au temps de propagation de groupe minimal mesuré.

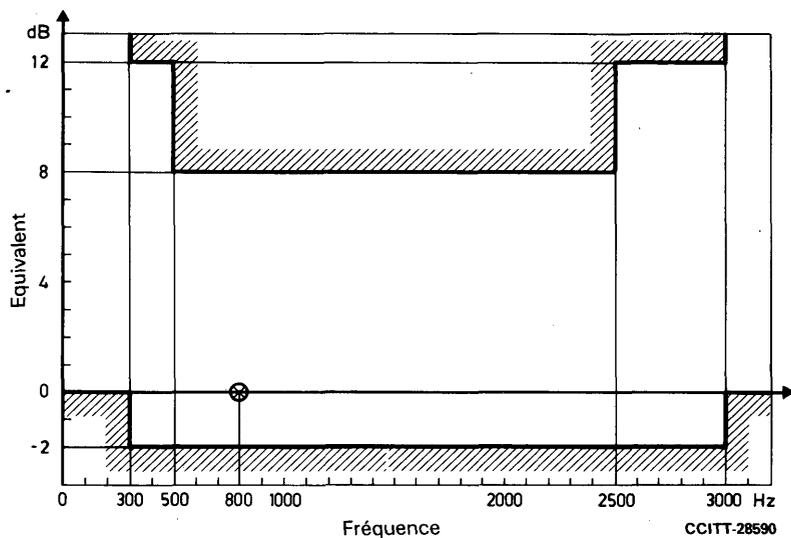
¹⁾ La présente Recommandation ne s'applique aux circuits loués à terminaisons multiples que s'il s'agit de réseaux multipoints en diffusion qui doivent répondre à ces spécifications pour l'échange entre une station centrale désignée et chacune des stations périphériques. Il ne s'applique pas aux réseaux multipoints en conférence reliant deux stations quelconques.

²⁾ Dans le but d'assurer l'exploitation normale de certains modems des Recommandations de la série V fonctionnant à des débits binaires supérieurs à 4800 bit/s, il convient de spécifier des valeurs améliorées et/ou modifiées des caractéristiques suivantes du système de transmission: bruit de circuit erratique, bruit de quantification, distorsion harmonique (distorsion d'intermodulation). Ce sujet fera l'objet d'une étude ultérieure.

³⁾ De plus, les caractéristiques et les limites des interruptions brèves et des sauts de phase sont à l'étude et devront être incluses dans cette Recommandation. On notera que le § 6 de la Recommandation M.1060 donne des limites provisoires pour les interruptions brèves et les sauts de phase utilisables pour les localisations de défaut.

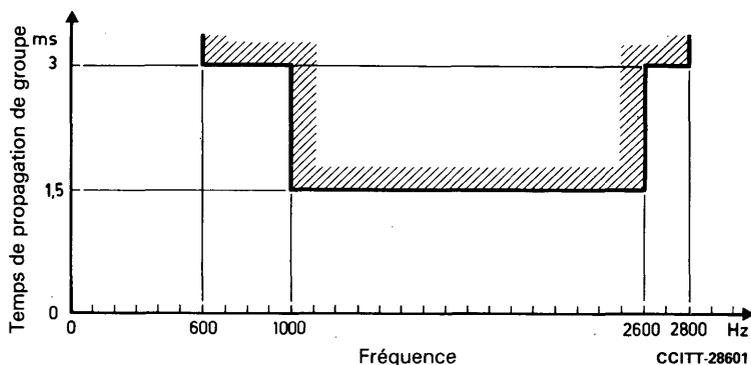
⁴⁾ On peut s'attendre à ce que, dans la plupart des cas, ces caractéristiques de base sur la largeur de bande ne puissent être obtenues sans l'utilisation d'égaliseurs d'affaiblissement et/ou de temps de propagation.

⁵⁾ Les valeurs de la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence, ainsi que de la distorsion de temps de propagation de groupe, sont provisoires et devraient être confirmées ou amendées après étude ultérieure.



Remarque – Au-dessous de 300 Hz et au-dessus de 3000 Hz, l'équivalent peut prendre n'importe quelle valeur, du moment qu'il ne devient pas négatif. Ces fréquences devraient être confirmées ou amendées après une étude ultérieure.

FIGURE 1/M.1025
 Limites de l'équivalent du circuit par rapport à l'équivalent à 800 Hz



Remarque – Il faudrait noter que la valeur de 3 ms entre les fréquences 600 et 1000 Hz devrait être confirmée ou modifiée après une étude ultérieure pour s'assurer qu'une égalisation ne sera pas nécessaire dans la plupart des cas et que l'exploitation convenable du modem soit possible.

FIGURE 2/M.1025
 Limites du temps de propagation de groupe par rapport à sa valeur minimale mesurée dans la bande de 600 à 2800 Hz

2.4 *Variations dans le temps de l'équivalent*

2.4.1 *Variations brusques d'amplitude*

Lorsque le circuit doit être utilisé pour la transmission de données à l'aide de modems employant les techniques de modulation d'amplitude, par exemple, les modems conformes à la Recommandation V.29 [1], les variations brusques d'amplitude peuvent engendrer des erreurs dans les données. Si on utilise un appareil répondant aux spécifications de la Recommandation O.95 [2], le nombre de variations brusques supérieures à ± 2 dB ne devra pas dépasser 10 pour chaque période de mesure de 15 minutes. La valeur de ± 2 dB et le nombre de variations brusques d'amplitude sont provisoires et feront l'objet d'un complément d'étude.

2.4.2 *Autres variations*

Les variations dans le temps de l'équivalent à 800 Hz (comprenant les variations journalières et saisonnières, mais à l'exclusion des variations brusques d'amplitude) doivent être aussi faibles que possible et ne pas dépasser ± 4 dB.

2.5 *Bruit de circuit erratique*

Le niveau de la puissance psophométrique du bruit à l'installation d'abonné dépend de la constitution réelle du circuit, en particulier de la longueur des systèmes à courants porteurs avec multiplexage par répartition en fréquence. La limite provisoire pour les circuits loués dont la longueur dépasse 10 000 km est de -38 dBm_{0p}. Cependant, les circuits plus courts seront affectés d'un bruit erratique nettement plus faible (voir aussi l'annexe A à la fin de la présente Recommandation).

2.6 *Bruit impulsif*

Le bruit impulsif doit être mesuré à l'aide d'un appareil conforme à la Recommandation O.71 [3]. A titre de limite provisoire, le nombre de pointes de bruit impulsif dépassant -21 dBm₀ ne devra pas dépasser 18 en 15 minutes.

2.7 *Gigue de phase*

La valeur de la gigue de phase mesurée chez l'utilisateur dépend de la constitution réelle du circuit (par exemple, du nombre d'étages de modulation). Cependant, il y a lieu de s'attendre à ce qu'une mesure de gigue de phase effectuée au moyen d'un appareil répondant aux clauses de la Recommandation O.91 [4] ne donne pas de résultat supérieur à 10° de crête à crête. Mais s'agissant de circuits nécessairement complexes pour lesquels une limite de 10° de crête à crête ne peut pas être respectée, on tolère une limite pouvant atteindre 15° de crête à crête. Les limites pour la gigue de phase basse fréquence sont à l'étude.

2.8 *Bruit de quantification (distorsion de quantification)*

Si une section quelconque de circuit est réalisée sur un système à modulation par impulsions et codage (MIC), le signal sera accompagné de bruit de quantification. La valeur minimale du rapport signal/bruit de quantification à laquelle il faut normalement s'attendre est de 22 dB.

2.9 *Perturbation par une fréquence unique*

Dans toute la bande de 300 à 3400 Hz, le niveau d'une telle perturbation ne doit pas dépasser une valeur qui soit inférieure de 3 dB à l'objectif de bruit pour le circuit tel qu'il est indiqué par la figure A-1/M.1025.

2.10 *Erreur de fréquence*

L'erreur de fréquence due au circuit ne doit pas dépasser ± 5 Hz. Il est toutefois probable que, dans la pratique, l'erreur sera inférieure à ces limites.

2.11 *Distorsion harmonique*

Lorsqu'une fréquence d'essai de 700 Hz à un niveau de -13 dBm₀ est injectée à l'origine d'un circuit point à point, le niveau de toute fréquence harmonique à l'extrémité du circuit doit être, à titre provisoire, d'au moins 25 dB inférieur au niveau de la fréquence fondamentale.

(à la Recommandation M.1025)

Bruit de circuit erratique

La figure A-1/M.1025, qui représente graphiquement le niveau du bruit erratique en fonction de la longueur, est présentée à titre d'indication de ce que l'on pourra constater dans ce domaine pour un circuit international loué.

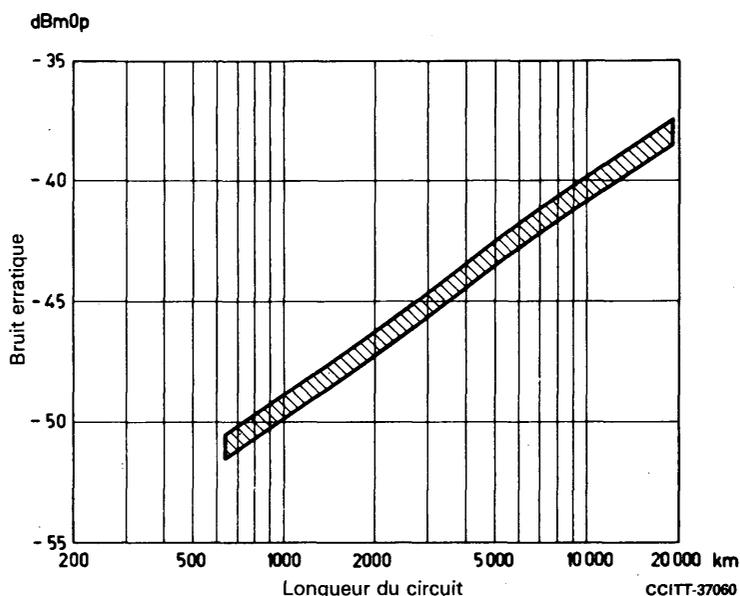


FIGURE A-1/M.1025

Caractéristique de bruit de circuit erratique

Remarque — Actuellement, la section par satellite (entre stations terriennes) contribue approximativement pour 10 000 pW0p (-50 dBm0p) au bruit du circuit. Il en résulte que, pour déterminer des limites de maintenance aux fins des mesures du bruit sur les circuits loués, on peut considérer la longueur de la section par satellite comme étant équivalente à 1000 km sur la figure A-1/M.1025.

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Modem à 9600 bit/s normalisé pour usage sur circuits loués à quatre fils poste à poste, de type téléphonique*, tome IV, Rec. V.29.
- [2] Recommandation du CCITT *Spécification d'un appareil de comptage des variations brusques de phase et d'amplitude sur des circuits de type téléphonique*, tome IV, Rec. O.95.
- [3] Recommandation du CCITT *Spécification pour un appareil de mesure du bruit impulsif sur les circuits de type téléphonique*, tome IV, Rec. O.71.
- [4] Recommandation du CCITT *Clauses essentielles de la spécification d'un appareil pour la mesure de la gigue de phase sur des circuits de type téléphonique*, tome IV, Rec. O.91.

**CARACTÉRISTIQUES DES CIRCUITS INTERNATIONAUX LOUÉS DE QUALITÉ ORDINAIRE
FAISANT PARTIE DE RÉSEAUX TÉLÉPHONIQUES PRIVÉS COMMUTÉS**

1 Observations générales

1.1 Portée de la Recommandation

La présente Recommandation précise les caractéristiques d'un circuit international loué destiné à faire partie d'un réseau téléphonique privé commuté. Les conditions fixées dans cette Recommandation visent à assurer la mise en œuvre d'un circuit approprié à l'usage téléphonique. Les circuits de ce type peuvent être utilisés soit isolément et permettre ainsi l'établissement d'une communication téléphonique entre deux centraux privés de pays différents, soit comme partie d'une communication établie à l'intérieur d'un réseau téléphonique privé commuté desservant deux ou plusieurs pays.

Il convient de noter que les circuits du type décrit dans cette Recommandation ne sont pas fournis par toutes les Administrations.

La Recommandation G.171 [1] expose les considérations relatives à la planification de la transmission sur lesquelles se fondent les caractéristiques indiquées au § 2 et précise le nombre maximum de circuits en tandem qui peuvent être admis conformément au plan de transmission¹⁾.

1.2 Terminologie

1.2.1 Points d'accès au circuit

L'expression «points d'accès au circuit» est utilisée dans la présente Recommandation avec la même signification que dans la Recommandation M.565 [2]. L'emplacement exact des points d'accès au circuit et les niveaux relatifs en ces points sont déterminés par les Administrations concernées, en collaboration avec le locataire de circuit intéressé.

1.2.2 Circuits à quatre fils

Cette expression s'applique aux circuits commutés à quatre fils qui sont disponibles par l'intermédiaire de points d'accès au circuit à quatre fils et ne comprennent pas de section de circuit à deux fils.

1.2.3 Circuits à deux fils

Cette expression s'applique aux circuits qui ne satisfont pas aux critères exposés au § 1.2.2, par exemple, des circuits entre centraux utilisant la commutation en deux fils.

2 Caractéristiques

2.1 Equivalent nominal

Il est impossible de spécifier l'équivalent nominal entre les points de commutation effectifs ou les points d'accès au circuit, du fait de la liberté laissée aux Administrations de choisir le niveau de transmission relatif en ces points.

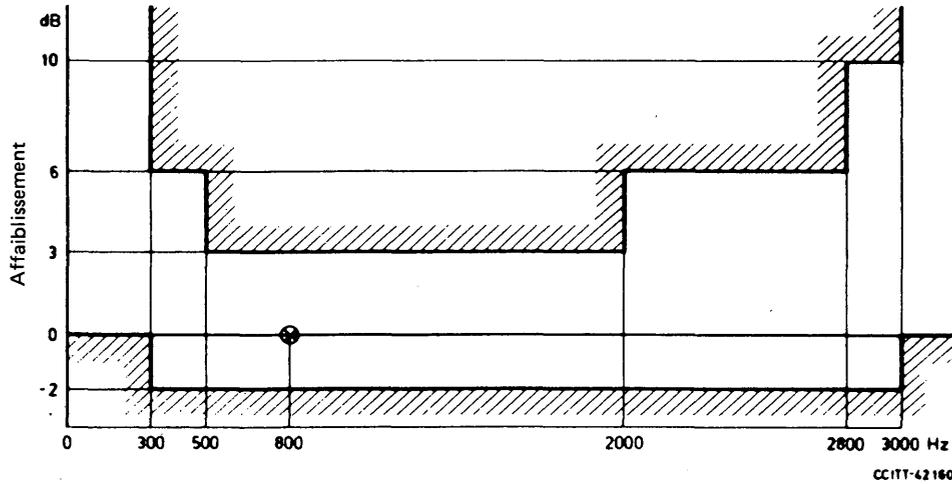
En vue d'assurer des caractéristiques satisfaisantes d'affaiblissement et de stabilité dans les communications de bout en bout établies à l'intérieur des réseaux privés commutés, il peut être nécessaire pour les Administrations terminales d'engager des pourparlers bilatéraux au sujet de l'équivalent des circuits internationaux loués d'interconnexion. A cet égard, voir aussi le § 3.

¹⁾ La Recommandation G.171, § 1 [1], (considérations générales), indique que pour les communications établies entre des réseaux téléphoniques privés et le réseau public, dans les cas où ces communications sont autorisées, «il n'est pas toujours possible de garantir que la qualité de la transmission sera conforme aux normes du CCITT». Il en est de même pour des communications établies par un usager et échappant au contrôle d'une Administration, par exemple, entre deux ou plusieurs réseaux privés, par l'intermédiaire d'autocommutateurs privés (PABX) fournis par les usagers.

2.2 Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence

Les limites de l'équivalent par rapport à l'équivalent à 800 Hz sont indiquées aux figures 1/M.1030 et 2/M.1030, respectivement pour les circuits à quatre fils et les circuits à deux fils. On constatera que les limites de la figure 2/M.1030 sont les mêmes que celles spécifiées au § 2.2 de la Recommandation M.1040.

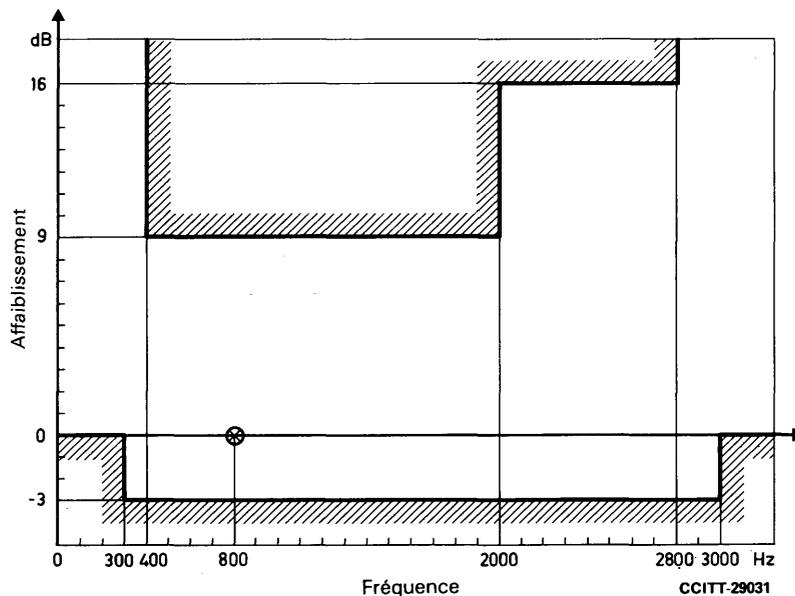
A titre exceptionnel, lorsque le trafic d'un central téléphonique privé à deux fils a son point de départ et son point d'arrivée dans un réseau à quatre fils, la section à quatre fils d'un circuit international loué aboutissant à ce central doit satisfaire aux conditions illustrées par la figure 1/M.1030.



Remarque — Au-dessous de 300 Hz et au-dessus de 3000 Hz, l'équivalent peut prendre n'importe quelle valeur, du moment qu'il ne devient pas négatif. Ces fréquences devraient être confirmées ou amendées après une étude ultérieure.

FIGURE 1/M.1030

Limites de l'équivalent du circuit par rapport à l'équivalent à 800 Hz pour les circuits à quatre fils



Remarque — Au-dessous de 300 Hz et au-dessus de 3000 Hz, l'équivalent peut prendre n'importe quelle valeur, du moment qu'il ne devient pas négatif. Ces fréquences devraient être confirmées ou amendées après une étude ultérieure.

FIGURE 2/M.1030

Limites de l'équivalent du circuit par rapport à l'équivalent à 800 Hz pour les circuits à deux fils

2.3 Variations dans le temps de l'équivalent du circuit

Les variations dans le temps de l'équivalent à 800 Hz (comprenant les variations journalières et saisonnières, mais à l'exclusion des variations brusques d'amplitude) doivent être aussi faibles que possible et ne pas dépasser ± 4 dB.

2.4 Bruit de circuit erratique

Le niveau nominal de la puissance psophométrique du bruit dépend de la constitution réelle du circuit, en particulier de la longueur des systèmes avec multiplexage par répartition en fréquence. La limite provisoire pour les circuits dont la longueur dépasse 10 000 km est de -38 dBm_{0p}. Cependant, les circuits plus courts seront affectés d'un bruit erratique nettement plus faible (voir l'annexe A).

2.5 Echo

Dans la mesure où elles sont applicables, il conviendra d'observer les dispositions des Recommandations G.122 [3] et G.131 [4] relatives à la protection contre l'écho.

3 Stabilité

Les systèmes nationaux qui sont en interface avec les circuits internationaux loués qui font l'objet de la présente Recommandation doivent satisfaire aux conditions de stabilité définies dans la Recommandation G.122 [3].

Etant donné que les réseaux nationaux privés commutés (planifiés conformément aux normes de transmission nationales) pourraient être interconnectés ultérieurement par des circuits internationaux loués, les Administrations concernées pourront être amenées à étudier de concert les dispositions à prendre pour assurer une stabilité appropriée dans le réseau international privé commuté ainsi obtenu.

ANNEXE A

(à la Recommandation M.1030)

Bruit de circuit erratique

La figure A-1/M.1030 qui représente graphiquement le niveau du bruit erratique en fonction de la longueur, est présentée à titre d'indication de ce que l'on pourra constater dans ce domaine pour un circuit international loué.

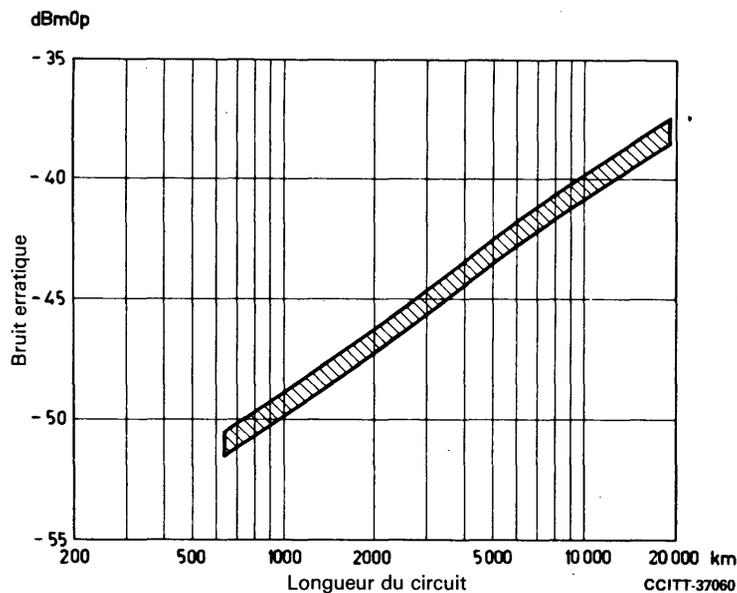


FIGURE A-1/M.1030

Caractéristique de bruit de circuit erratique

Remarque — Actuellement, la section par satellite (entre stations terriennes) contribue approximativement pour 10 000 pW0p (−50 dBm0p) au bruit du circuit. Il en résulte que, pour déterminer des limites de maintenance aux fins des mesures du bruit sur les circuits loués, on peut considérer la longueur de la section par satellite comme étant équivalente à 1000 km sur la figure A-1/M.1030.

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Aspects des réseaux à usage privé relatifs au plan de transmission*, tome III, Rec. G.171.
- [2] Recommandation du CCITT *Points d'accès pour les circuits téléphoniques internationaux*, tome IV, Rec. M.565.
- [3] Recommandation du CCITT *Influence des réseaux nationaux sur la stabilité, l'écho pour la personne qui parle et pour la personne qui écoute dans les communications internationales*, tome III, Rec. G.122.
- [4] Recommandation du CCITT *Stabilité et échos*, tome III, Rec. G.131.

Recommandation M.1040

CARACTÉRISTIQUES DES CIRCUITS INTERNATIONAUX LOUÉS DE QUALITÉ ORDINAIRE¹⁾

1 Portée de la Recommandation

La présente Recommandation précise les caractéristiques des circuits internationaux loués destinés à la téléphonie et à d'autres usages qui n'exigent pas l'utilisation de circuits loués de qualité spéciale conformes soit à la Recommandation M.1020 soit à la Recommandation M.1025.

2 Caractéristiques

2.1 *Equivalent nominal*

Les niveaux nominaux chez les abonnés diffèrent, du fait que les pratiques suivies ne sont pas les mêmes dans tous les pays; il est donc normalement impossible de spécifier l'équivalent du circuit à la fréquence de référence. Une valeur nominale spécifiée prédéterminée de l'équivalent à la fréquence de référence entre installations d'abonnés ne peut être assurée aux abonnés que dans des cas exceptionnels et seulement après consultation préalable des Administrations intéressées.

Pour les circuits à quatre fils, le niveau relatif à la réception chez l'abonné ne doit pas être inférieur à −15 dBr. Dans l'hypothèse d'une puissance moyenne de −15 dBm0 pour le signal à l'émission, la puissance minimale à la réception (−30 dBm) qui en résulte est suffisante pour la téléphonie et les autres objectifs pour lesquels les circuits conformes à cette Recommandation sont prévus. Si ces circuits étaient utilisés pour d'autres usages, on pourrait avoir besoin de niveaux relatifs à la réception plus élevés dans certaines circonstances. Il convient de se reporter au supplément n° 2.16 du tome IV, fascicule IV.3.

Il faut noter que l'équivalent pour chaque sens de transmission peut ne pas avoir la même valeur.

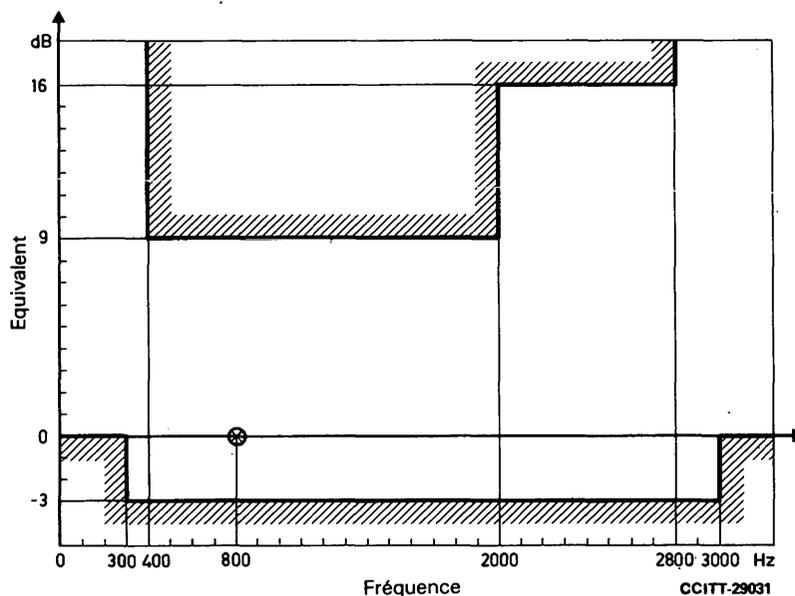
2.2 *Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence*

Les limites provisoires de l'équivalent par rapport à l'équivalent à 800 Hz pour le circuit compris entre les installations d'abonnés sont indiquées dans la figure 1/M.1040.

2.3 *Bruit de circuit erratique*

Le niveau de la puissance psophométrique du bruit à l'installation d'abonné dépend de la constitution du circuit, en particulier de la longueur des systèmes à courants porteurs avec multiplexage par répartition en fréquence. La limite provisoire pour les circuits loués dont la longueur dépasse 10 000 km est de −38 dBm0p. Cependant, les circuits plus courts seront affectés d'un bruit erratique nettement plus faible (voir aussi l'annexe A à la fin de la présente Recommandation).

¹⁾ La présente Recommandation ne s'applique aux circuits loués à terminaisons multiples que s'il s'agit de réseaux multipoints en diffusion qui doivent répondre à ces spécifications pour l'échange entre une station centrale désignée et chacune des stations périphériques. Il ne s'applique pas aux réseaux multipoints en conférence reliant deux stations quelconques.



Remarque – Au-dessous de 300 Hz et au-dessus de 3000 Hz, l'équivalent peut prendre n'importe quelle valeur, du moment qu'il ne devient pas négatif. Ces fréquences devraient être confirmées ou amendées après une étude ultérieure.

FIGURE 1/M.1040

Limites de l'équivalent du circuit par rapport à l'équivalent à 800 Hz

ANNEXE A

(à la Recommandation M.1040)

Bruit de circuit erratique

La figure A-1/M.1040, qui représente graphiquement le niveau du bruit erratique en fonction de la longueur, est présentée à titre d'indication de ce que l'on pourra constater dans ce domaine pour un circuit international loué.

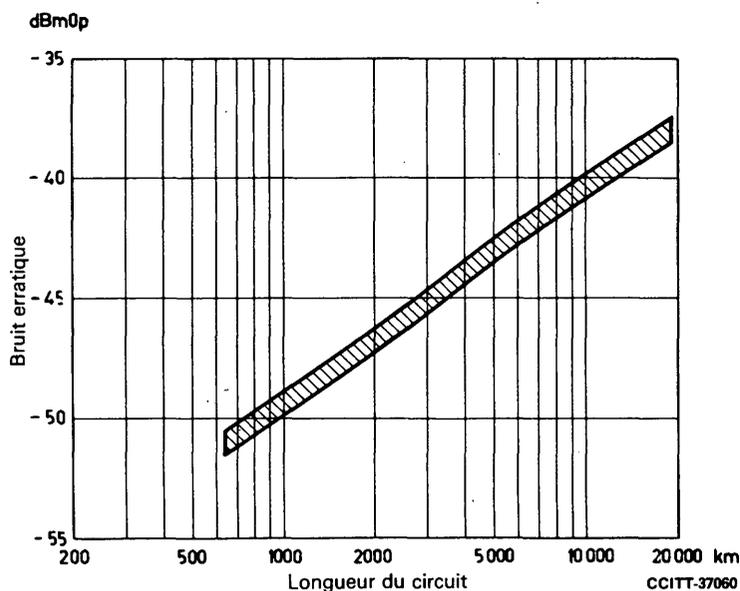


FIGURE A-1/M.1040

Caractéristique de bruit de circuit erratique

Remarque – Actuellement, la section par satellite (entre stations terriennes) contribue approximativement pour 10 000 pW0p (–50 dBm0p) au bruit du circuit. Il en résulte que, pour déterminer des limites de maintenance aux fins des mesures du bruit sur les circuits loués, on peut considérer la longueur de la section par satellite comme étant équivalente à 1000 km sur la figure A-1/M.1040.

7.3 Mise en service d'un circuit international loué

Recommandation M.1045

ÉCHANGE PRÉLIMINAIRE DE RENSEIGNEMENTS POUR LA FOURNITURE DE CIRCUITS INTERNATIONAUX LOUÉS

Etant donné la nécessité d'assurer une coordination et une coopération étroites entre les Administrations pendant la période de fourniture et de réglage de circuits internationaux loués, et vu l'importance que les Administrations attachent à ces circuits, il est essentiel que les services appropriés de ces Administrations procèdent à un échange de renseignements le plus tôt possible après que le locataire éventuel à l'une des extrémités ait demandé qu'un circuit loué soit mis à sa disposition.

Cet échange préliminaire de renseignements, pour lequel on doit de préférence utiliser le télex, devrait comprendre:

- a) les noms et adresses du locataire aux deux extrémités du circuit;
- b) les caractéristiques du circuit (par exemple: Recommandation M.1020);
- c) les numéros de téléphone et de télex des points de contact qui, dans chaque Administration, doivent discuter et convenir:
 - de la date et de l'heure du réglage d'ensemble,
 - de la date à laquelle le circuit sera prêt pour le service;
- d) toutes les considérations spéciales éventuellement applicables, par exemple, les restrictions d'accès aux locaux du locataire, le type de service à assurer, l'emplacement, le cas échéant, des égaliseurs nécessaires;
- e) les propositions concernant:
 - la désignation du circuit, son acheminement et, s'il y a lieu, le type de signalisation à utiliser,
 - la station directrice et la station sous-directrice,
 - la date et l'heure du réglage d'ensemble,
 - la date et l'heure auxquelles le circuit sera prêt pour le service.

Pour cependant éviter tout retard à l'échange d'informations, il peut être utile de procéder au minimum, dès réception de la demande, à un premier envoi à l'Administration distante des informations contenues dans les points 1, 2, 3, 4 de la figure 1/M.1045. L'Administration distante, à la réception de ce message, sera à même de confirmer, après consultation du locataire de son extrémité, la demande de liaison.

La responsabilité des renseignements ci-dessus peut incomber à une ou à plusieurs sources au sein d'un pays donné. Les exemples de messages télex ci-dessous reflètent la situation qui se présente lorsque tous les renseignements préliminaires émanent normalement d'une seule et même source.

Il est particulièrement important, pour que le personnel nécessaire soit disponible et que les diverses mesures voulues puissent être prises, que les Administrations intéressées fixent rapidement la date à laquelle le circuit sera prêt à entrer en service ainsi que la date et l'heure de son réglage d'ensemble. A cette fin, ainsi que pour d'autres raisons, il est indispensable de toujours indiquer les points de contact (rubriques 10 et 11 du télex donné en exemple à la figure 1/M.1045). Il faut prévoir un intervalle suffisant entre le réglage des sections nationale et internationale, la date de réglage d'ensemble du circuit et la date à laquelle le circuit sera prêt pour le service afin que cette dernière puisse être respectée au cas où le premier essai de réglage d'ensemble du circuit échouerait et où il faudrait convenir d'une autre date et d'une autre heure pour un deuxième essai. Si les Administrations, au moment de l'échange préliminaire de renseignements, ne sont pas en mesure de s'entendre sur la date à laquelle le circuit sera prêt pour le service ou sur celle de son réglage d'ensemble, il conviendra que ces questions soient discutées et réglées au plus tôt entre les deux points de contact.

La figure 2/M.1045 donne l'exemple d'un télex en réponse à celui de la figure 1/M.1045.

NETWORK CONTROL DIVISION (LONDRES) À TÉLÉGLOBE CANADA
0702 1030G/IN3.2.2.1/LB

AVONS REÇU COMMANDE POUR FOURNIR NOUVEAU CIRCUIT INTERNATIONAL LOUÉ COMME SUIVANT:

- 1 LOCATAIRE ROYAUME-UNI: AB SMITH & CO 15-19 NEW FETTER LANE, LONDRES
- 2 LOCATAIRE AUTRE EXTRÉMITÉ: AB SMITH & CO 680 SHERBROOKE ST WEST/MONTRÉAL
- 3 CARACTÉRISTIQUES: CCITT M.1020

PROPOSONS CE QUI SUIVANT:

- 4 DÉSIGNATION: LONDON - MONTRÉAL DP 41
- 5 ACHÈMÈNEMENT: LONDON - MONTRÉAL 1608/14
- 6 SIGNALISATION: NÉANT
- 7 STATION DIRECTRICE: CIMT LONDON (WOOD ST)
STATION SOUS-DIRECTRICE: CIMT MONTRÉAL
- 8 DATE ET HEURE OÙ LE CIRCUIT SERA PRÊT À ENTRER EN SERVICE:
16 MAI 1979, 1200G (OBJECTIF)
- 9 DATE ET HEURE DU RÉGLAGE D'ENSEMBLE: 12 MAI 1979, 1400G (OBJECTIF)

VEUILLEZ NOTER CE QUI SUIVANT:

- 10 POINT DE CONTACT AVEC ADMINISTRATION POUR FIXATION DATE CIRCUIT
PRÊT À ENTRER EN SERVICE:
TÉLÉPHONE +44 1 236 4262 X190, TÉLEX 888610 GMITP G
- 11 POINT DE CONTACT AVEC ADMINISTRATION POUR FIXATION DATE ET HEURE RÉGLAGE:
(COMME EN 10 CI-DESSUS)
- 12 ACCÈS AUX LOCAUX DU LOCATAIRE ROYAUME-UNI LIMITÉ À PÉRIODE 1200-1700G,
LUNDI-VENDREDI
- 13 CIRCUIT DESTINÉ AUX TRANSMISSIONS DE DONNÉES À 2400 BIT/S
ÉGALISEURS SERONT INSTALLÉS À LA STATION DE RÉPÉTEURS DE LONDON WOOD STREET,
SI NÉCESSAIRE

ATTENDONS VOS COMMENTAIRES, SALUTATIONS

FIGURE 1/M.1045

Exemple 1: Message télex concernant la fourniture d'un nouveau circuit international loué

TÉLÉGLOBE CANADA À NETWORK CONTROL DIVISION (LONDRES)
21031030G/IN3.2.2.1/LB

NOUVEAU CIRCUIT LOUÉ POUR AB SMITH & CO
VOTRE RÉFÉRENCE 07021030G/IN3.2.2.1/LB

1 À 3 PRIS BONNE NOTE

4 À 9 D'ACCORD

10 À 13 PRIS BONNE NOTE. NOTRE POINT DE CONTACT. TÉLÉPHONE +1514 281 5328.
TÉLEX 9100 TGLOBE CA

SALUTATIONS

FIGURE 2/M.1045

Exemple 2: Message télex en réponse à celui de l'exemple 1 de la figure 1/M.1045

RÉGLAGE D'UN CIRCUIT INTERNATIONAL LOUÉ DE POINT À POINT

1 Considérations générales

La présente Recommandation traite à la fois du réglage des circuits internationaux loués de point à point de qualité normale (dont les caractéristiques sont spécifiées dans la Recommandation M.1040) et de celui des circuits internationaux loués de point à point de qualité spéciale (dont les caractéristiques sont spécifiées dans les Recommandations M.1020 et M.1025).

La figure 1/M.1050 montre les parties constitutives d'un circuit international loué de point à point.

Il convient d'appliquer les signaux d'essai transmis sur la section internationale et sur la liaison internationale avec un niveau de -10 dBm_0 ¹⁾.

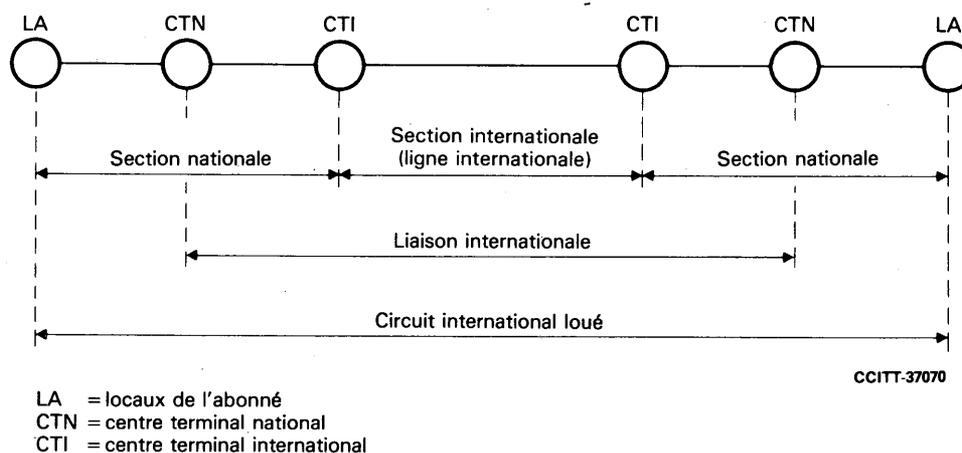


FIGURE 1/M.1050

Parties constitutives d'un circuit international loué de point à point

Conformément à la méthode de réglage décrite aux § 2 et 3, il faut qu'un personnel compétent soit présent dans les installations d'abonnés des deux pays terminaux, pour faire des essais de bout en bout de l'ensemble des caractéristiques des circuits internationaux loués. Il faudra peut-être également compter sur la coopération du personnel des centres terminaux internationaux pour résoudre les difficultés de langage ou d'ordre technique.

Sachant que l'existence de pratiques nationales différentes peut empêcher d'obtenir facilement le degré requis de coordination internationale, et sachant en outre qu'il n'est pas toujours possible de prévoir une surveillance simultanée dans les installations des deux abonnés en raison d'un décalage horaire ou d'un accès limité à ces installations, il est proposé (voir le § 4) d'utiliser une méthode de réglage des circuits «section par section».

Il convient de noter que la méthode de réglage de bout en bout (voir les § 2 et 3) n'est pas compatible avec la méthode section par section (voir le § 4). En conséquence, les Administrations doivent convenir, par accord bilatéral, de la méthode qu'elles adopteront.

¹⁾ C'est là le niveau préféré. Toutefois, un niveau de 0 dBm_0 peut être utilisé sous réserve d'accord entre les Administrations intéressées.

2 Réglage des parties constitutives du circuit

Une fois le circuit établi, on observe les procédures de réglage suivantes pour chaque sens de transmission.

2.1 Sections nationales

2.1.1 Equivalent à la fréquence de référence

Le réglage de chaque section nationale se fait à la fréquence de référence conformément aux pratiques nationales, entre le centre terminal national et le centre international. Il doit être tenu compte de la condition concernant le niveau relatif en réception du § 2.1 des Recommandations M.1020, M.1025 et M.1040. Pour les circuits internationaux loués qui font partie d'un réseau privé commuté, l'équivalent de la section nationale doit être conforme à l'équivalent requis de l'ensemble du circuit, comme convenu entre les Administrations (voir les § 2.1 et 3 de la Recommandation M.1030). On inscrit les niveaux reçus (y compris toute mesure faite en des points de mesure nationaux intermédiaires). Les sections nationales situées au-delà du centre terminal national doivent être également réglées.

2.1.2 Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

La distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence doit être mesurée à plusieurs fréquences. Les limites du tableau 1/M.580 [1] (colonne intitulée «entre points d'accès au circuit») doivent être obtenues, au besoin, au moyen d'un égaliseur.

2.1.3 Distorsion de temps de propagation de groupe (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

Pour les circuits correspondant à la Recommandation M.1020, les limites à adopter sont celles données par la figure 2/M.1020. Pour le cas de circuits correspondant à la Recommandation M.1025, la distorsion de temps de propagation de groupe doit être mesurée et notée en prévision d'activités de maintenance ultérieures. Toute anomalie évidente doit être éliminée.

2.2 Section internationale

2.2.1 Equivalent à la fréquence de référence

Les sections qui forment la ligne internationale (voir la figure 2/M.1010) doivent être réglées de telle sorte que, lorsqu'un signal de mesure de niveau -10 dBm0 est appliqué à l'entrée de la ligne internationale au centre terminal international d'émission, le niveau reçu au centre terminal international éloigné soit aussi proche que possible de la valeur -10 dBm0. Aux points de mesure intermédiaires, le niveau doit également être aussi proche que possible de -10 dBm0.

2.2.2 Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence

La distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence doit être mesurée à plusieurs fréquences. Les limites appropriées des tableaux 1/M.580, 2/M.580 et 3/M.580 [1] (colonnes intitulées «entre points d'accès au circuit») doivent être obtenues, au besoin, au moyen d'un égaliseur.

2.2.3 Distorsion de temps de propagation de groupe (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

Pour les circuits correspondant à la Recommandation M.1020, les limites à adopter sont celles données par la figure 2/M.1020. Pour le cas de circuits correspondant à la Recommandation M.1025, la distorsion de temps de propagation de groupe doit être mesurée et notée en prévision d'activités de maintenance ultérieures. Toute anomalie évidente doit être éliminée.

2.3 Liaison internationale

Il convient, si possible, de mesurer la liaison internationale entre les centres terminaux nationaux une fois que les sections nationales et internationales ont été réglées et connectées dans les centres terminaux internationaux. Ces mesures doivent porter sur l'équivalent à la fréquence de référence et la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence; elles doivent être inscrites en prévision d'activités de maintenance ultérieures.

3 Réglage de l'ensemble du circuit

Lorsque les parties constitutives du circuit ont été réglées de manière satisfaisante, on peut procéder au réglage de l'ensemble du circuit entre les installations d'abonné.

Lorsque des moyens de bouclage existent, ils peuvent être utilisés afin d'obtenir des mesures de référence pour la maintenance ultérieure. Il faut prendre soin d'éviter d'effectuer des opérations de bouclage simultanées lorsqu'elles sont possibles aux deux extrémités.

3.1 *Equivalent*

Il convient de mesurer l'équivalent à 800 Hz et d'inscrire le résultat. Il doit être tenu compte du § 2.1 des Recommandations M.1020, M.1025 et M.1040. Pour les circuits internationaux loués qui font partie d'un réseau privé commuté, l'équivalent du circuit doit être adapté à la valeur convenue entre les Administrations (voir les § 2.1 et 3 de la Recommandation M.1030).

Si l'on envisage d'utiliser des installations à deux fils, on peut appliquer la courbe donnée dans la Recommandation G.131 [2] pour déterminer s'il est nécessaire de munir le circuit d'un suppresseur d'écho. Le cas échéant, il convient de vérifier la stabilité du circuit par rapport aux conditions fixées dans la Recommandation G.122 [3]. Dans la mesure où les mêmes types de lignes sont utilisés pour les circuits loués et pour la constitution des «systèmes nationaux» définis dans la Recommandation G.101 [4], il ne devrait généralement pas y avoir de difficultés. Les références aux extrémités virtuelles contenues dans les Recommandations de la série G doivent être interprétées comme se rapportant aux «points de niveau relatifs égaux dans les deux sens de transmission sur la ligne internationale».

3.2 *Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence*

3.2.1 *Circuits de qualité normale*

La distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence doit satisfaire aux limites du § 2.2 de la Recommandation M.1030 ou M.1040 selon le cas. Généralement, il n'est pas nécessaire de faire une égalisation pour satisfaire à ces limites.

3.2.2 *Circuits de qualité spéciale*

On doit mesurer à plusieurs fréquences la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence et en prendre note. Un égaliseur «à bosses» peut être nécessaire pour satisfaire aux limites données par la figure 1/M.1020 ou par la figure 1/M.1025 selon le cas (voir les remarques 1 et 2).

3.3 *Distorsion de temps de propagation de groupe* (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

La distorsion de temps de propagation de groupe pour l'ensemble du circuit doit être mesurée en utilisant un ensemble de mesures correspondant à la Recommandation O.81 [5].

3.3.1 Pour le cas de circuits correspondant à la Recommandation M.1020, les limites que l'on doit obtenir sont données par la figure 2/M.1020. Sans égaliseur, on peut s'attendre à mesurer à l'extrémité de réception une distorsion de temps de propagation de groupe qui est trois fois celle de la figure 2/M.1020 (voir les remarques 1 et 2).

3.3.2 Pour le cas de circuits correspondant à la Recommandation M.1025, les limites que l'on doit obtenir sont données par la figure 2/M.1025 (voir les remarques 1 et 3).

Remarques concernant les § 3.2.2 et 3.3 (Egalisation de la distorsion d'affaiblissement et de la distorsion de propagation de groupe sur les circuits loués de qualité spéciale).

Remarque 1 – L'emplacement effectif des égaliseurs nécessaires est laissé à l'appréciation des Administrations en accord avec les pratiques nationales. Les égaliseurs mis en place dans les modems ne font pas partie du circuit international loué défini à la Recommandation M.1010.

L'Administration où se trouve l'extrémité réception du circuit a la responsabilité de s'assurer que le circuit satisfait aux limites globales de distorsion pour le sens de transmission d'arrivée.

Il peut être nécessaire d'apporter des restrictions au routage pour atteindre les limites spécifiées de la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence et de la distorsion de temps de propagation de groupe. Les éléments qui peuvent entraîner des difficultés pour satisfaire à ces limites sont: le nombre de filtres de transfert de groupe primaire sur les liaisons en groupe primaire, le nombre d'équipements de démodulation de voies, l'utilisation de voies extrêmes, de câbles chargés, etc.

Remarque 2 – Des limites de distorsion identiques ont été allouées à la section nationale d'émission du circuit, à la ligne internationale et à la section nationale de réception du circuit.

On peut accepter des cas particuliers où les limites de distorsion d'une section sont légèrement dépassées si les autres sections n'atteignent pas leurs limites. On obtient ainsi, à l'extrémité de réception, une distorsion totale admissible, sans égaliseur, qui est trois fois celle des limites d'une section.

Remarque 3 – Toute égalisation nécessaire pour ramener la distorsion de temps de propagation de groupe totale dans les limites prescrites doit être réalisée à un seul emplacement pour chaque sens de transmission.

3.4 *Variation dans le temps de l'équivalent à 800 Hz*

3.4.1 *Variations brusques d'amplitude* (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

Les variations brusques d'amplitude doivent être mesurées avec un appareil répondant aux spécifications de la Recommandation O.95 [6], et enregistrées. Les limites définies dans les Recommandations M.1020 et M.1025, selon le cas, ne doivent pas être dépassées.

3.4.2 *Autres variations*

Il convient de mesurer la variation de l'équivalent du circuit à 800 Hz pendant une période de quelques heures afin de vérifier que les limites définies dans les Recommandations M.1020, M.1025 et M.1030 ne sont pas dépassées. Si les résultats ne sont pas satisfaisants, il faut poursuivre la vérification pour rechercher le défaut et l'éliminer.

3.5 *Bruit de circuit erratique*

Le circuit étant correctement terminé, il convient de mesurer la puissance psophométrique du bruit à l'extrémité du circuit et d'inscrire le résultat. La puissance de bruit mesurée doit satisfaire aux conditions fixées dans les Recommandations M.1020, M.1025, M.1030 ou M.1040 selon le cas. Lorsque le niveau de bruit mesuré est supérieur à -38 dBm_{0p} ou qu'il dépasse d'au moins 5 dB la valeur appropriée fixée dans ces Recommandations, quelle que soit la plus sévère de ces conditions, on peut suspecter un dérangement; il convient alors de faire immédiatement le nécessaire pour le localiser et y remédier. Il peut être utile de comparer les mesures de bruit sur des circuits de constitution identique ou similaire, car cela peut aider à localiser un dérangement éventuel.

3.6 *Bruit impulsif* (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

Le bruit impulsif doit être mesuré à l'aide d'un appareil conforme à la Recommandation O.71 [7] et le résultat doit être inscrit. Les limites indiquées dans les Recommandations M.1020 ou M.1025 selon le cas ne doivent pas être dépassées.

Une méthode de mesure est décrite en [8] et [9].

3.7 *Gigue de phase* (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

La gigue de phase doit être mesurée avec un appareil répondant aux spécifications de la Recommandation O.91 [10] et enregistrée.

Les limites indiquées dans les Recommandations M.1020 ou M.1025 selon le cas ne doivent pas être dépassées et il y aurait peut-être lieu d'imposer des restrictions à l'acheminement (par exemple, réduire au minimum le nombre d'équipements de modulation) pour que ces limites puissent être respectées.

3.8 *Bruit de quantification* [distorsion de quantification] (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

Les méthodes de mesure sont actuellement à l'étude. La spécification d'un appareil de mesure est donnée dans la Recommandation O.131 [11].

3.9 *Perturbation par une fréquence unique* (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

La méthode de mesure est à l'étude.

3.10 *Erreur de fréquence* (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

Il convient de mesurer l'erreur de fréquence introduite dans le circuit et d'inscrire le résultat. Une méthode de mesure est décrite dans la Recommandation O.111 [12].

Les limites définies dans les Recommandations M.1020 ou M.1025 selon le cas, ne doivent pas être dépassées.

3.11 *Distorsion harmonique* (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

Il convient de mesurer cette caractéristique en injectant à l'extrémité d'émission du circuit une fréquence d'essai de 700 Hz à un niveau de -13 dBm₀. Le niveau d'une fréquence harmonique à l'extrémité de réception ne doit pas dépasser la limite indiquée dans les Recommandations M.1020 ou M.1025 selon le cas.

Les résultats des mesures doivent être consignés.

4 Réglage section par section

La méthode de réglage section par section des circuits internationaux loués a été conçue pour réduire au minimum le besoin de recourir à une coordination internationale et pour pallier les cas où le réglage de bout en bout n'est pas possible.

Les limites de la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence et de la distorsion de temps de propagation de groupe sont réparties comme suit entre les sections internationales et les sections nationales (voir la figure 2/M.1050):

- section internationale: un tiers;
- sections nationales: un tiers.

Les limites ainsi obtenues pour les sections internationales et les sections nationales sont indiquées dans les tableaux 1/M.1050 (distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence) et 2/M.1050 (distorsion de temps de propagation de groupe).

4.1 Sections nationales

4.1.1 Equivalent

Le réglage de chaque section nationale se fait à la fréquence de référence conformément aux pratiques nationales, entre le centre terminal national et le centre international. Il doit être tenu compte de la condition concernant le niveau relatif en réception (voir le § 2.1 des Recommandations M.1020, M.1025 et M.1040). Pour les circuits qui font partie d'un réseau privé commuté, l'équivalent de la section nationale doit être conforme à l'équivalent requis de l'ensemble du circuit, comme convenu entre les Administrations (voir les § 2.1 et 3 de la Recommandation M.1030). On inscrit les niveaux reçus (y compris toute mesure faite en des points de mesure nationaux intermédiaires). Les sections nationales situées au-delà du centre terminal national doivent être également réglées.

4.1.2 Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence

La distorsion de l'affaiblissement en fonction de la fréquence doit être mesurée à plusieurs fréquences. Les limites du tableau 1/M.1050 (colonne intitulée «sections nationales») doivent être obtenues, au besoin, au moyen d'un égaliseur (voir la remarque 1).

4.1.3 Distorsion de temps de propagation de groupe (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

Les limites du tableau 2/M.1050 (colonne intitulée «sections nationales») doivent être obtenues, au besoin, au moyen d'un égaliseur (voir la remarque 1).

4.1.4 Autres caractéristiques (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

Les autres caractéristiques des circuits internationaux loués de qualité spéciale (voir les § 2.4 à 2.11 des Recommandations M.1020 et M.1025) doivent être négociées conformément aux pratiques nationales des Administrations intéressées, en tenant compte de la constitution des sections nationales existantes. A noter qu'il ne faudra peut-être pas mesurer toutes ces caractéristiques. Par exemple, il suffira de vérifier la distorsion de quantification lorsqu'il existe un système MIC, tandis que l'on pourra omettre la gigue de phase et l'erreur de fréquence lorsque la section nationale est assurée uniquement par des installations de ligne à audiofréquences.

Les limites indiquées aux § 2.4 à 2.11 des Recommandations M.1020 et M.1025, selon le cas, s'appliquent à l'ensemble du circuit et ne peuvent donc pas être dépassées par l'une ou l'autre section nationale.

4.2 Section internationale

4.2.1 Equivalent

Les sections qui forment la ligne internationale (voir la figure 2/M.1010) doivent être réglées de telle sorte que, lorsqu'un signal de mesure de niveau -10 dBm₀ est appliqué à l'entrée de la ligne internationale au centre terminal international d'émission, le niveau reçu au centre terminal international distant soit aussi proche que possible de la valeur -10 dBm₀. Aux points de mesure intermédiaires, le niveau doit également être aussi proche que possible de -10 dBm₀.

4.2.2 Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence

La distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence doit être mesurée à plusieurs fréquences. Les limites du tableau 1/M.1050 (colonne intitulée «section internationale») doivent être obtenues, au besoin, au moyen d'un égaliseur (voir les remarques 1 et 2).

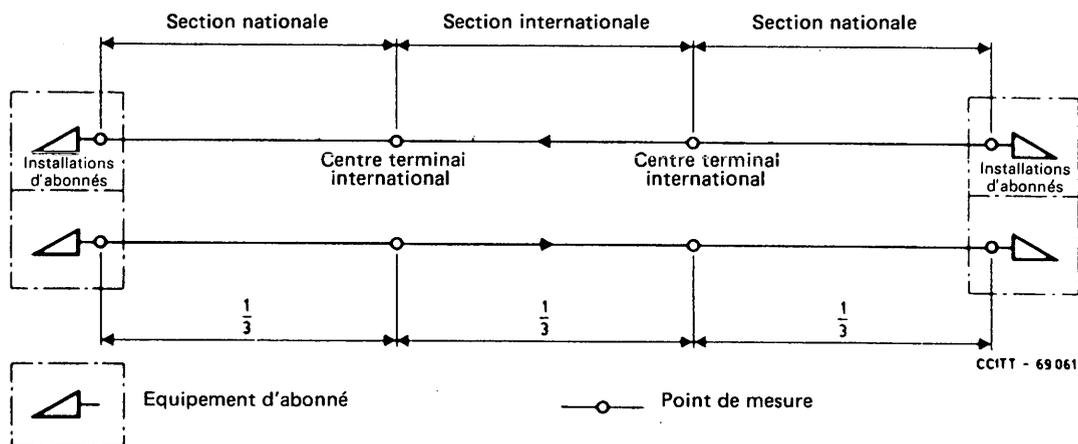


FIGURE 2/M.1050

Répartition des limites globales de distorsion entre sections nationales et section internationale des circuits internationaux loués

TABEAU 1/M.1050

Répartition des limites de la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence

Gamme de fréquences	Equivalent par rapport à celui à 800 Hz (dB)					
	Sections nationales (selon Rec.)			Section internationale (selon Rec.)		
	M.1020	M.1025	M.1040	M.1020	M.1025	M.1040
Au-dessous de 300 Hz	L'équivalent ne doit pas être inférieur à 0 dB, sauf indication contraire					
300 à 400 Hz	-	-	∅ à -1,0	-	-	∅ à -1,0
300 à 500 Hz	+2,0 à -0,7	+4,0 à -0,7	-	+2,0 à -0,7	+4,0 à -0,7	-
400 à 2000 Hz	-	-	+3,0 à -1,0	-	-	+3,0 à -1,0
500 à 2500 Hz	-	+2,7 à -0,7	-	-	+2,7 à -0,7	-
500 à 2800 Hz	+1,0 à -0,3	-	-	+1,0 à -0,3	-	-
2000 à 2800 Hz	-	-	+5,3 à -1,0	-	-	+5,3 à -1,0
2500 à 3000 Hz	-	+4,0 à -0,7	-	-	+4,0 à -0,7	-
2800 à 3000 Hz	+2,0 à -0,7	-	∅ à -1,0	+2,0 à -0,7	-	∅ à -1,0
Au-dessous de 3000 Hz	L'équivalent ne doit pas être inférieur à 0 dB, sauf indication contraire					

∅ = non spécifié.

TABLEAU 2/M.1050

Répartition des limites de la distorsion de temps de propagation de groupe

Gamme de fréquences	Temps de propagation de groupe par rapport à sa valeur minimale mesurée dans une bande de 500 à 2800 Hz (en ms)			
	Sections nationales (selon Rec.)		Section internationale (selon Rec.)	
	M.1020	M.1025	M.1020	M.1025
Au-dessous de 500 Hz	Non spécifié	–	Non spécifié	–
Au-dessous de 600 Hz	–	Non spécifié	–	Non spécifié
500 à 600 Hz	1,0	–	1,0	–
600 à 1000 Hz	0,5	1,0	0,5	1,0
1000 à 2600 Hz	0,17	0,5	0,17	0,5
2600 à 2800 Hz	1,0	1,0	1,0	1,0
Au-dessus de 2800 Hz	Non spécifié			

4.2.3 *Distorsion de temps de propagation de groupe* (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

Les limites du tableau 2/M.1050 (colonne intitulée «section internationale») doivent être obtenues, au besoin, au moyen d'un égaliseur (voir les remarques 1 et 2).

4.2.4 *Autres caractéristiques* (seulement pour les circuits de qualité spéciale)

Compte tenu de la constitution de la section internationale, il faut vérifier les autres caractéristiques des circuits de qualité spéciale (telles que spécifiées aux § 2.4 à 2.11 des Recommandations M.1020 et M.1025) à l'aide des instruments et méthodes de mesure mentionnés au § 3.

Les limites indiquées aux § 2.4 à 2.11 des Recommandations M.1020 et M.1025 s'appliquent à l'ensemble du circuit et ne peuvent donc pas être dépassées par la section internationale. Le personnel responsable du réglage des circuits internationaux loués dans les centres terminaux internationaux doit déterminer, d'après les valeurs mesurées des sections internationales et des sections nationales, si les limites globales sont obtenues.

4.3 *Ensemble du circuit*

Lorsque les parties constitutives du circuit ont été réglées de manière satisfaisante, il faut connecter ensemble les sections internationales et les sections nationales et, si cela est approprié et possible, il faut faire un contrôle de l'ensemble du circuit pour voir s'il fonctionne de manière satisfaisante (voir le § 6).

Remarques concernant les § 4.1.2, 4.1.3, 4.2.2 et 4.2.3 (Egalisation de la distorsion d'affaiblissement et de la distorsion de propagation de groupe sur les circuits loués de qualité spéciale).

Remarque 1 – L'emplacement effectif des égaliseurs nécessaires est laissé à l'appréciation des Administrations en accord avec les pratiques nationales. Les égaliseurs mis en place dans les modems ne font pas partie du circuit international loué défini à la Recommandation M.1010.

Il peut être nécessaire d'apporter des restrictions au routage pour atteindre les limites spécifiées de la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence et de la distorsion de temps de propagation de groupe. Les éléments qui peuvent entraîner des difficultés pour satisfaire à ces limites sont: le nombre de filtres de transfert de groupe primaire sur les liaisons en groupe primaire, le nombre d'équipements de démodulation de voies, l'utilisation de voies d'extrémité de bande, de câbles chargés, etc.

Remarque 2 – L'Administration où se trouve l'extrémité réception du circuit a la responsabilité de s'assurer que la section internationale satisfait aux limites de distorsion pour le sens de transmission d'arrivée.

5 Mesures complémentaires de référence

Dans le cadre des procédures de réglage, on peut juger utile de faire des mesures de référence en des points intermédiaires à l'aide de méthodes de mesure en dérivation à haute impédance, et/ou des mesures réalisées en boucle. Ces mesures doivent être effectuées sous la direction de la station directrice du circuit.

6 Vérification de fonctionnement

Lorsque cela est utile et possible, il convient de vérifier que le circuit complet fonctionne de manière satisfaisante en tenant compte des considérations suivantes:

- a) il convient de vérifier le bon fonctionnement de la signalisation sur les circuits. Lorsque le courant de signalisation est transmis au niveau permis par les règlements nationaux, les limites indiquées dans les Recommandations pertinentes de la série Q ne doivent pas être dépassées à l'entrée de la ligne internationale;
- b) on doit faire des essais pour déterminer si le fonctionnement n'est pas gêné par des valeurs excessives de l'écho, de l'instabilité ou d'autres facteurs; on peut, par exemple, moyennant un arrangement bilatéral, contrôler les caractéristiques supplémentaires énumérées au § 6 de la Recommandation M.1060.

7 Vérification du niveau de transmission

On vérifiera si possible par des mesures directes (sinon, par le calcul) que, lorsque l'appareil de l'abonné transmet des signaux au niveau permis par les règlements nationaux, les limites suivantes (voir la remarque 3) ne sont pas dépassées à l'entrée de la ligne internationale:

- transmission de données (Recommandation V.2 [13]) - 13 dBm0
- télégraphie harmonique
 - modulation d'amplitude
 - modulation de fréquence } voir le § 4.1 de la Recommandation M.810
- phototélégraphie ou télécopie
 - modulation d'amplitude (niveau du blanc) - 3 dBm0
 - modulation de fréquence - 13 dBm0
- transmission simultanée de signaux divers
 - puissance totale - 13 dBm0

Remarque 1 - Les limites ci-dessus s'appliquent lorsque la totalité de la largeur de bande est consacrée à un mode de transmission particulier à un moment quelconque. Lorsque la bande est partagée entre deux types de transmission ou plus, les niveaux de puissance permis par ces recommandations doivent être diminués d'une valeur égale à $10 \log (3100/x)$ dB, x étant la largeur de bande nominale occupée par la transmission en cause exprimée en hertz.

Remarque 2 - Outre les spécifications ci-dessus, les signaux à fréquence discrète doivent répondre aux conditions énoncées dans la Recommandation G.224 [14].

Remarque 3 - Ces limites sont considérées, par certaines Administrations, comme étant trop élevées et des études supplémentaires sont prévues à l'avenir.

8 Limiteurs de niveau

Si des dispositifs limiteurs de niveau sont placés sur le circuit, ils ne doivent pas introduire de distorsion lorsque les niveaux transmis sont compris dans les limites autorisées.

9 Marquage des équipements associés aux circuits de qualité spéciale

Pour réduire au minimum les interruptions provoquées sur les circuits, il est nécessaire de marquer tous les équipements qui en font partie (tels que amplificateurs, équipements de modulation de voies, répartiteurs, etc.) afin de permettre au personnel de maintenance de les identifier facilement et de lui éviter d'interrompre les circuits par inadvertance lorsqu'il effectue des travaux de maintenance dans les stations de répéteurs ou dans les centraux.

10 Réacheminement rapide des circuits loués de qualité spéciale

Il faut prendre des mesures spéciales pour remettre en état un circuit de qualité spéciale en cas de dérangement majeur ou d'interruption prévue, si l'on veut que les caractéristiques de ce circuit respectent les limites spécifiées.

En cas de dérangement majeur ou d'interruption prévue d'un système à courants porteurs, le réacheminement devrait se faire autant que possible au niveau des groupes primaires, secondaires, etc. En général, cela ne devrait pas affecter profondément la distorsion d'affaiblissement ni la distorsion du temps de propagation de groupe. Lorsqu'il n'est pas possible de réacheminer de cette manière les liaisons à courants porteurs, ou si le dérangement affecte uniquement le circuit concerné, il convient de choisir un circuit ou une section de circuit de réacheminement ayant la même constitution que le circuit ou la section de circuit en service, notamment en ce qui concerne le nombre des sections à courants porteurs. Le procédé de réacheminement rapide au niveau des fréquences vocales peut se trouver facilité si l'on dispose de sections de circuits de réserve pour réacheminement ayant les mêmes caractéristiques que les sections de circuit du trajet normal. Cela s'applique également aux sections des lignes locales.

Si elle n'est pas directement concernée, la station directrice du circuit devrait être informée de tout réacheminement rapide qui pourrait avoir une influence sur l'exploitation du circuit. S'il n'est pas commode de pratiquer un réglage complet — en raison, par exemple, de la courte durée prévisible des remaniements — il convient d'effectuer au moins un contrôle de l'équivalent du circuit à la fréquence de référence, ainsi qu'une mesure du bruit aléatoire sur le circuit.

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Etablissement et réglage d'un circuit international de téléphonie publique*, tome IV, Rec. M.580, tableaux 1/M.580 à 3/M.580.
- [2] Recommandation du CCITT *Stabilité et échos*, tome III, Rec. G.131, § 2.
- [3] Recommandation du CCITT *Influence des réseaux nationaux sur la stabilité, l'écho pour la personne qui parle et pour la personne qui écoute dans les communications internationales*, tome III, Rec. G.122.
- [4] Recommandation du CCITT *Le plan de transmission*, tome III, Rec. G.101.
- [5] Recommandation du CCITT *Spécification d'un appareil de mesure du temps de propagation de groupe pour circuits de type téléphonique*, tome IV, Rec. O.81.
- [6] Recommandation du CCITT *Spécification d'un appareil de comptage des variations brusques de phase et d'amplitude sur des circuits de type téléphonique*, tome IV, Rec. O.95.
- [7] Recommandation du CCITT *Spécification pour un appareil de mesure du bruit impulsif sur les circuits de type téléphonique*, tome IV, Rec. O.71.
- [8] Recommandation du CCITT *Appareils de mesure des bruits impulsifs sur des circuits de type téléphonique*, Livre orange, tome III-2, Rec. H.13, annexe, UIT, Genève, 1977.
- [9] Recommandation du CCITT *Appareil de mesure des bruits impulsifs pour la transmission de données*, Livre vert, tome VIII, Rec. V.55, annexe, UIT, Genève, 1973.
- [10] Recommandation du CCITT *Clauses essentielles de la spécification d'un appareil pour la mesure de la gigue de phase sur des circuits de type téléphonique*, tome IV, Rec. O.91.
- [11] Recommandation du CCITT *Spécifications d'un appareil pour la mesure de la distorsion de quantification au moyen d'un signal de bruit pseudo-aléatoire*, tome IV, Rec. O.131.
- [12] Recommandation du CCITT *Clauses essentielles de la spécification d'un appareil pour la mesure de l'écart de fréquence sur voie à courants porteurs*, tome IV, Rec. O.111.
- [13] Recommandation du CCITT *Niveaux de puissance pour la transmission de données sur des circuits téléphoniques*, tome VIII, Rec. V.2.
- [14] Recommandation du CCITT *Valeur maximale admissible pour le niveau absolu de puissance d'une impulsion de signalisation*, tome III, Rec. G.224.

RÉGLAGE D'UN CIRCUIT INTERNATIONAL LOUÉ ENTRE POINTS MULTIPLES

Ces circuits se présentent généralement sous l'un des aspects suivants:

Unidirectionnel

Une des stations peut émettre à destination de toutes les autres et recevoir de toutes, mais ces autres stations ne sont pas reliées entre elles. En fait, ce type de circuit combine donc un réseau de distribution et un réseau de contribution. Cette disposition est, par exemple, utilisée pour relier un centre pourvu de ordinateur avec des utilisateurs éloignés.

Conférence

Chaque station peut disposer d'une voie de transmission bidirectionnelle avec toutes les autres. Il s'ensuit généralement qu'une station peut, en principe, utiliser simultanément une voie de transmission bidirectionnelle avec toutes les autres et que l'on emploie une forme de signalisation sélective pour la téléphonie. Exemple de ces dispositions: les installations téléphoniques à postes terminaux multiples prévues dans les stations de câbles sous-marins importants.

Il est nécessaire de fixer une procédure systématique pour le réglage de cette catégorie de circuits si l'on veut éviter des reréglages inutiles aux appareils interdépendants.

1 Circuits unidirectionnels entre points multiples

1.1 Réseau de distribution

Le principe en est expliqué dans la figure 1/M.1055 qui représente la partie «émission» du réseau de distribution à partir de la station A. (On peut trouver d'autres réseaux semblables partant également de la station A, mais il est possible de les traiter comme le réseau susmentionné en sorte que la valeur générale de ces considérations n'est absolument pas diminuée si l'on considère la station A comme l'une des extrémités du réseau.)

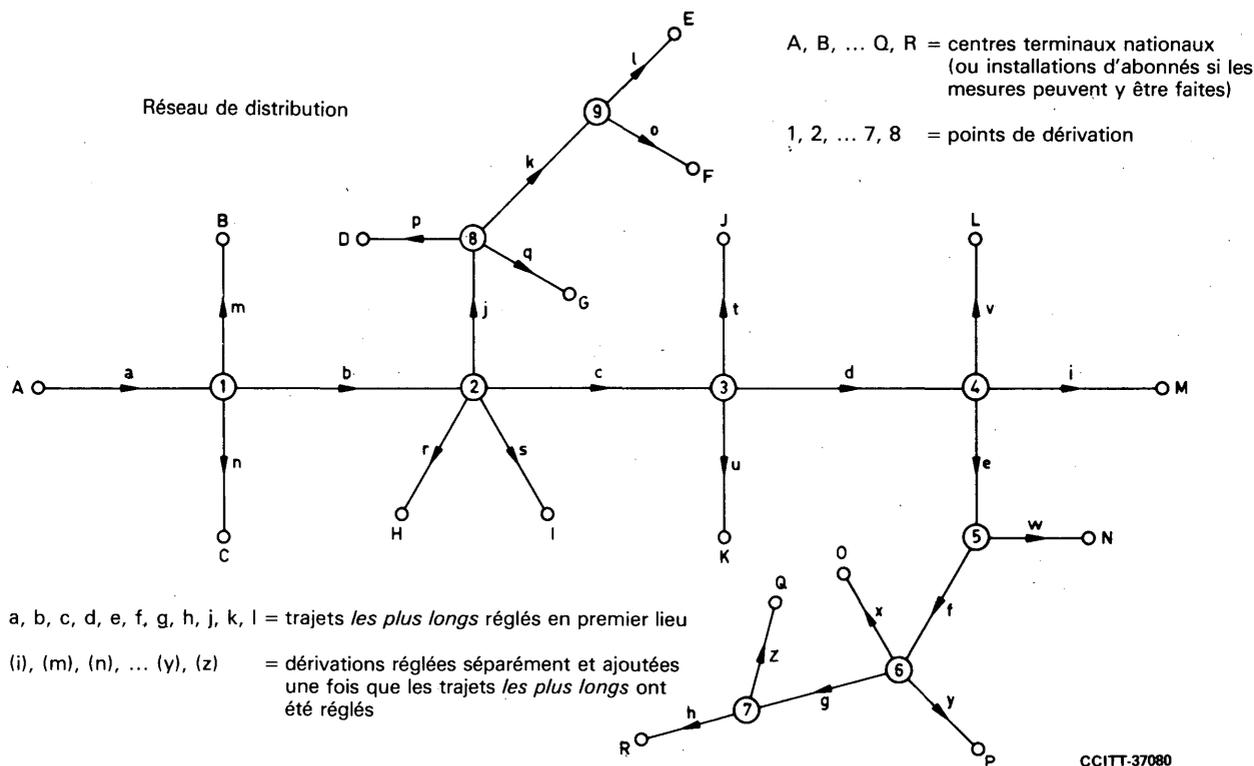


FIGURE 1/M.1055

Exemple de réglage d'un circuit unidirectionnel à aboutissements multiples

Les sections a à z sont des circuits de point à point ou des sections de circuit dont chacune peut être composée de sections nationales ou internationales.

On procède au réglage et à la connexion des éléments du réseau de distribution dans l'ordre suivant:

- a) Identification de la voie qui compte le plus grand nombre de sections: dans l'exemple considéré, il s'agit de la voie a-b-c-d-e-f-g-h.

Remarque – La voie A-M peut être géographiquement plus longue, mais elle ne compte que 5 sections alors que la voie A-R en compte 8.

- b) Identification de la voie la plus longue de celles qui restent (en imaginant, par exemple, la suppression de la voie A-R avec ses points de répartition). Il s'agit de la voie j-k-l (on admet par hypothèse que la distance 2-E est plus grande que la distance 2-F bien qu'elles correspondent toutes deux à trois sections).

- c) Identification des voies restantes par ordre de longueur. Dans l'exemple donné, il s'agit uniquement de sections isolées: i, m, n, ... y, z.

- d) Le réseau étant divisé, les voies

a-b-c-d-e-f-g-h,

j-k-l,

i,

m,

n,

.

.

.

y,

z

peuvent toutes être réglées simultanément d'après les principes énoncés dans la Recommandation M.1050.

- e) Avec la connexion en A d'une tonalité de mesure à un niveau approprié, ajouter les sections suivantes (simultanément, si possible):

- à 1, les sections m et n,
- à 2, les sections j-k-l, r et s,
- à 3, les sections t et u,
- à 4, les sections v et i

en procédant aux réglages nécessaires.

- f) Les stations 8 et 9 ajoutent alors les sections p, q et o, et procèdent aux réglages éventuellement nécessaires.

1.2 Réseau de contribution

Un tel réseau est beaucoup plus difficile à organiser car les stations extérieures ne peuvent pas émettre simultanément. Le problème peut être résolu plus facilement si on divise le réseau en éléments plus simples. En utilisant la figure 1/M.1055 (toutes les flèches étant, par hypothèse, inversées), on a, par exemple, le plan suivant:

- a) les voies les plus longues h-g-f-e-d-c-b-a et o-k-j sont réglées simultanément comme ci-dessus;
- b) la section e étant toujours déconnectée à la station 4, les stations N, O, P et Q émettent à tour de rôle à destination de 4, les stations 5, 6 et 7 procédant aux réglages nécessaires sur les sections w, x, y et z;
- c) simultanément avec les opérations indiquées dans le § b) ci-dessus, les stations D, G et E émettent à tour de rôle en direction de la station 2 (la section j étant déconnectée) tandis que les stations 8 et 9 procèdent aux réglages nécessaires sur les sections p, q et l;
- d) simultanément avec les opérations mentionnées dans les § b) et c) ci-dessus, les stations M, L, J et K émettent en direction de la station 3 (la section c étant déconnectée) tandis que les stations 3 et 4 procèdent aux réglages nécessaires sur les sections i, v, t et u;
- e) simultanément avec les opérations mentionnées dans les § b), c) et d) ci-dessus, les stations B, C, H et I émettent à tour de rôle à destination de la station A tandis que les stations 1 et 2 procèdent aux réglages nécessaires sur les sections m, n, r et s.

1.3 Il est recommandé que l'Administration dans le pays de laquelle se trouve la station centrale soit responsable de l'établissement du programme indiquant l'ordre de réglage des diverses sections de circuit.

1.4 Si le circuit doit être compensé, il est nécessaire de fixer de façon très précise l'ordre dans lequel les sections doivent être corrigées et connectées si l'on veut éviter des réglages additionnels inutiles.

1.5 Pour pouvoir appliquer les principes de correction de distorsion décrits dans la Recommandation M.1050, il faut identifier les voies dans le circuit qui relie la station centrale à chacune des stations extérieures et traiter chaque voie comme s'il s'agissait d'un circuit de point à point compte tenu du § 1.4 ci-dessus.

2 Circuits de conférence entre points multiples

2.1 Ces circuits sont généralement établis à l'aide des dispositifs bidirectionnels de dérivation insérés dans les deux sens de transmission d'un circuit à quatre fils et permettent d'obtenir une paire d'émission et de réception.

2.2 Il est recommandé que les dispositifs de dérivation soient conçus de manière à permettre d'ajouter une dérivation sans affecter pour autant la valeur des niveaux sur le circuit principal.

2.3 Le réglage doit se faire de telle manière qu'il évite d'avoir à procéder à des reréglages sur des sections de circuit. Les principes décrits ci-dessus pour le réglage des circuits unidirectionnels entre points multiples donnent des directives à cet égard.

2.4 Pour éviter les problèmes d'instabilité, on utilisera chaque fois que possible des postes téléphoniques à quatre fils.

Il convient de limiter le nombre des emplacements ainsi reliés (douze, par exemple).

7.4 Maintenance des circuits internationaux loués

Recommandation M.1060

MAINTENANCE DES CIRCUITS INTERNATIONAUX LOUÉS

1 Considérations générales

La présente Recommandation traite des procédures de maintenance applicables aux circuits internationaux loués de qualité ordinaire et de qualité spéciale.

La figure 1/M.1060 montre les parties constitutives d'un circuit international loué de point à point.

Les signaux d'essai transmis sur la section internationale et sur la liaison internationale doivent être appliqués à un niveau de -10 dBm_0 ¹⁾.

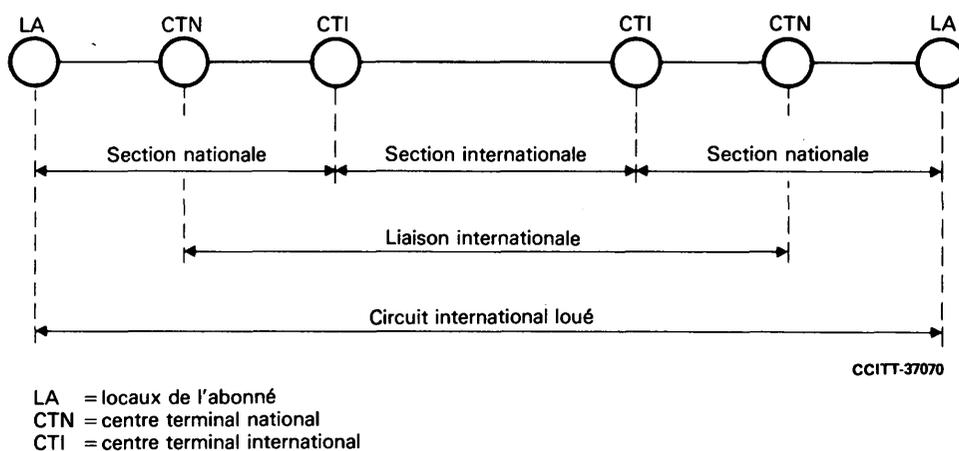


FIGURE 1/M.1060

Parties constitutives d'un circuit international loué de point à point

¹⁾ C'est là le niveau préféré. Toutefois, un niveau de 0 dBm_0 peut être utilisé sous réserve d'accord entre les Administrations intéressées.

2 Procédures à suivre pour signaler les dérangements

Dans toute la mesure possible, on appliquera les dispositions des Recommandations M.1012, M.1013 et M.1014. Toutes procédures spéciales supplémentaires, par exemple, pour les circuits internationaux loués faisant partie d'un réseau privé commuté, seront établies par les parties intéressées.

3 Localisation des dérangements

3.1 Dès réception d'une plainte de l'utilisateur concernant la qualité d'un circuit international loué, la station directrice du circuit doit obtenir de l'abonné l'assurance précise que tout l'équipement terminal a été vérifié et qu'il fonctionne correctement. Après quoi, on doit s'efforcer de localiser le dérangement.

3.2 A moins que la station directrice n'ait été avisée d'une condition risquant d'affecter le fonctionnement du circuit international loué, comme, par exemple, une panne générale du système ou des dérangements locaux affectant le circuit international loué, il faut s'efforcer de localiser et de relever le dérangement signalé.

3.3 Pour localiser le dérangement, il convient, afin de réduire au minimum la nécessité d'une collaboration internationale et de redresser rapidement la situation, de procéder à des essais par section, à savoir:

- la section entre le centre terminal national et le centre terminal international;
- la section entre le centre terminal national et la jonction aux locaux de l'abonné. Dans le cas de circuits à quatre fils, il est possible de vérifier la continuité des deux sens de transmission en utilisant la boucle disponible au point de jonction. A cette fin, l'abonné peut être invité à coopérer pour la mise en œuvre de cette facilité;
- le système national, c'est-à-dire entre le centre terminal international et la jonction aux locaux de l'abonné. Pour les circuits à quatre fils, on peut vérifier la continuité du système national dans les deux sens de transmission en utilisant la boucle qui peut être mise en œuvre par l'utilisateur comme on l'a indiqué plus haut;
- la section internationale, c'est-à-dire du centre terminal international au centre terminal international opposé.

Il faut prendre soin d'éviter d'effectuer des opérations de bouclage simultanées lorsqu'elles sont possibles aux deux extrémités.

3.4 Certaines limites peuvent être attribuées aux circuits de qualité spéciale conformes aux Recommandations M.1020 et M.1025, mais cette attribution n'est pas possible pour toutes les limites (voir le § 4 de la Recommandation M.1050). Si une recherche de dérangement indique que le dérangement pourrait être imputé à un ou plusieurs paramètres non attribués, il convient de mesurer ces paramètres sur plusieurs sections. La section qui ne satisfait pas aux normes spécifiées (par exemple, d'après la pratique nationale) ou qui donne des valeurs nettement différentes de celles enregistrées au moment du réglage initial, doit faire l'objet d'une analyse minutieuse visant à repérer une condition de dérangement.

Des mesures de bout en bout, effectuées en coordination, peuvent demeurer nécessaires pour isoler complètement le dérangement. Dans ce cas, il convient d'analyser en premier lieu la section qui contribue le plus aux valeurs de mesure totales obtenues, et on cherchera ensuite à améliorer la situation.

4 Vérification de l'ensemble du circuit

Suivant la nature du dérangement et/ou des ajustements qui sont faits, il peut être nécessaire de vérifier le fonctionnement de l'ensemble du circuit.

5 Précaution particulière pour les circuits à terminaisons multiples

Dans le cas de circuits loués à aboutissements multiples, il faudra prendre soin, lors des opérations de localisation et de relèvement du dérangement, d'éviter de perturber la disponibilité et la qualité des autres branches ou de la partie commune du circuit intéressé.

En ce qui concerne les circuits conformes à la Recommandation M.1030, cette vérification peut prendre la forme d'appels d'essai.

6 Caractéristiques intéressant la maintenance

Les mesures de maintenance doivent être habituellement comparées avec celles effectuées lors de la mise en service du circuit ainsi qu'aux limites spécifiées.

Dans le cas du bruit erratique, toute dégradation notable du fonctionnement par rapport à la valeur établie lors du réglage original peut indiquer un dérangement mais à la condition formelle qu'un niveau de bruit de -38 dBm_{0p} ne soit pas dépassé.

En plus des caractéristiques et des limites indiquées dans les Recommandations M.1020 et M.1025, on peut recourir aux caractéristiques et limites ci-après lorsqu'il s'agit de détecter des défauts dans des circuits loués de qualité spéciale:

- diaphonie entre les deux sens de transmission: -43 dB;
- interruptions brèves de transmission. Pour compter les interruptions brèves de transmission, il convient d'employer un appareil répondant aux spécifications de la Recommandation O.61 [1] ou O.62 [2], dont le niveau de seuil et le temps mort sont respectivement fixés à 10 dB et à 125 ms. L'objectif consiste à éliminer toute interruption brève de transmission d'une durée de 3 ms à 1 mn au cours d'une période de mesure quelconque de 15 mn. Cependant, en cas de détection d'une interruption brève, la période de mesure doit être portée à 30 minutes et pendant cette période le total des interruptions brèves ne doit pas être supérieur à un (voir les remarques de 1 à 4);
- le nombre des variations brusques de phase supérieures à 15° ne doit pas dépasser 10 en 15 mn. Pour compter les variations brusques de phase, il convient d'employer un appareil répondant aux spécifications de la Recommandation O.95 [3] (voir les remarques de 2 à 4).

Remarque 1 – Lorsqu'un circuit est utilisé avant tout pour la transmission de données, on peut utiliser un niveau de seuil plus précis. Ce niveau doit être fixé par rapport à l'équivalent réel du circuit considéré et aux niveaux du «détecteur de signal de ligne» des modems utilisés. Voir, par exemple, [4].

Remarque 2 – Les limites indiquées pour les interruptions brèves de transmission et pour les variations brusques d'amplitude et de phase sont provisoires et nécessitent un complément d'étude.

Remarque 3 – Les Administrations noteront que les interruptions brèves de transmission et les variations brusques de phase et d'amplitude sont interdépendantes: ainsi, une interruption brève de transmission peut se traduire par l'enregistrement d'une variation brusque de phase et d'amplitude par les appareils de mesure. Il convient d'en tenir compte pour les limites à appliquer respectivement en matière d'interruptions brèves, de variations brusques de phase et d'amplitude.

Remarque 4 – Pour s'assurer que la qualité de fonctionnement à long terme d'un circuit loué est satisfaisante, il est tout à fait souhaitable de mesurer les dégradations transitoires pendant une période plus longue, par exemple, 24 heures.

7 Mesures de maintenance préventive

En principe, les Recommandations concernant les mesures périodiques à effectuer sur les circuits téléphoniques internationaux et sur les liaisons de télégraphie harmonique s'appliquent, autant que possible, aux circuits internationaux loués.

Il est indispensable que les Administrations se mettent d'accord avec les abonnés intéressés sur les dates auxquelles les circuits peuvent être libérés aux fins des mesures.

Il convient de respecter, autant que possible, les périodicités indiquées dans le tableau 1/M.1060 utilisé comme guide pour les mesures de maintenance, en tenant compte du type de circuit.

TABLEAU 1/M.1060

Type de mesure	Périodicité
Equivalent du circuit à 800 Hz	Comme indiquée à la Recommandation M.610 [5]
Distorsion d'équivalent en fonction de la fréquence	Annuelle
Niveau de puissance du bruit	La même que pour les mesures à 800 Hz
Bruit impulsif	Semestrielle
Distorsion de temps de propagation de groupe	Annuelle

Toutes les mesures dont il est question ci-dessus doivent être faites habituellement entre les installations des Administrations les plus proches des installations d'abonnés – c'est-à-dire les centres terminaux nationaux – normalement pourvues de l'équipement de mesure indispensable.

Au cas où ces mesures devraient se faire à partir des installations d'abonnés, des accords particuliers devraient être passés entre les parties intéressées.

8 Niveau de transmission du signal

Le signal transmis par l'appareil de l'abonné ne doit pas dépasser les limites (voir la remarque 3) indiquées ci-après à l'entrée de la section internationale:

- transmission de données (Recommandation V.2 [6]) – 13 dBm0
- télégraphie harmonique
 - modulation d'amplitude
 - modulation de fréquence } voir le § 4.1 de la Recommandation M.810
- phototélégraphie ou télécopie
 - modulation d'amplitude (niveau du blanc) – 3 dBm0
 - modulation de fréquence – 13 dBm0
- transmission simultanée de signaux divers
 - puissance totale – 13 dBm0

Remarque 1 – Les recommandations ci-dessus s'appliquent lorsque la totalité de la largeur de bande est consacrée à un mode de transmission particulier à un moment quelconque. Lorsque la bande est partagée entre deux types de transmission ou plus, les niveaux de puissance permis par ces recommandations doivent être diminués d'une valeur égale à $10 \log (3100/x)$ dB, x étant la largeur de bande nominale occupée par la transmission en cause exprimée en hertz.

Remarque 2 – Outre les spécifications ci-dessus, les signaux à fréquence discrète doivent répondre aux conditions énoncées dans la Recommandation G.224 [7].

Remarque 3 – Ces limites sont considérées, par certaines Administrations, comme étant trop élevées et des études supplémentaires sont prévues à l'avenir.

9 Limiteurs de niveau

Si des dispositifs limiteurs de niveau sont placés sur le circuit, ils ne doivent pas introduire de distorsion lorsque les niveaux transmis sont compris dans les limites autorisées.

10 Réacheminement rapide des circuits loués de qualité spéciale

Il faut prendre des mesures spéciales pour *remettre en état* un circuit de qualité spéciale en cas de dérangement majeur ou d'interruption prévue, si l'on veut que les caractéristiques de ce circuit respectent les limites spécifiées.

En cas de dérangement majeur ou en cas d'interruption prévue d'un système à courants porteurs, le réacheminement devrait se faire autant que possible au niveau des groupes primaires, secondaires, etc. En général, cela ne devrait pas affecter profondément la distorsion d'affaiblissement ni la distorsion du temps de propagation de groupe. Lorsqu'il n'est pas possible de réacheminer de cette manière les liaisons à courants porteurs, ou si le dérangement affecte uniquement le circuit concerné, il convient de choisir un circuit ou une section de circuit de réacheminement ayant la même constitution que le circuit ou la section de circuit en service, notamment en ce qui concerne le nombre des sections à courants porteurs. Le procédé de réacheminement rapide au niveau des fréquences vocales peut se trouver facilité si l'on dispose de sections de circuits de réserve pour réacheminement ayant les mêmes caractéristiques que les sections de circuit du trajet normal. Cela s'applique également aux sections des lignes locales.

Si elle n'est pas directement concernée, la station directrice du circuit devrait être informée de tout réacheminement rapide qui pourrait avoir une influence sur l'exploitation du circuit. S'il n'est pas commode de pratiquer un réglage complet – en raison, par exemple, de la courte durée prévisible des remaniements – il convient d'effectuer au moins un contrôle de l'équivalent du circuit à la fréquence de référence, ainsi qu'une mesure du bruit aléatoire sur le circuit.

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Clauses essentielles de la spécification d'un appareil simple pour le comptage des interruptions sur des circuits de type téléphonique*, tome IV, Rec. O.61.
- [2] Recommandation du CCITT *Clauses essentielles de la spécification d'un appareil perfectionné pour le comptage d'interruptions sur des circuits de type téléphonique*, tome IV, Rec. O.62.
- [3] Recommandation du CCITT *Spécification d'un appareil de comptage des variations brusques de phase et d'amplitude sur des circuits de type téléphonique*, tome IV, Rec. O.95.
- [4] Recommandation du CCITT *Modem 9600 bit/s normalisé pour usage sur circuits loués à quatre fils poste à poste, de type téléphonique*, tome VIII, Rec. V.29, § 6.1.
- [5] Recommandation du CCITT *Périodicité des mesures de maintenance sur les circuits*, tome IV, Rec. M.610.
- [6] Recommandation du CCITT *Niveaux de puissance pour la transmission de données sur des circuits téléphoniques*, tome VIII, Rec. V.2.
- [7] Recommandation du CCITT *Valeur maximale admissible pour le niveau absolu de puissance d'une impulsion de signalisation*, tome III, Rec. G.224.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 8

SYSTÈMES MARITIMES

Recommandation M.1100

ASPECTS GÉNÉRAUX DE LA MAINTENANCE DES SYSTÈMES MARITIMES À SATELLITES

1 Objet

La présente Recommandation a pour objet de décrire les installations et procédures spécifiques à mettre en œuvre pour la maintenance des systèmes maritimes à satellites. Chaque fois que possible, il convient d'utiliser, pour la maintenance de ces systèmes, les installations et procédures normalisées par les Recommandations des séries M et O.

2 Définitions

Les termes employés en matière de maintenance des systèmes maritimes à satellites se définissent comme suit:

2.1 système maritime à satellites

Dans le service mobile maritime par satellite, ensemble de la connexion établie temporairement entre un poste téléphonique d'une unité mobile maritime et une extrémité virtuelle maritime dans une station terrienne côtière. Il comprend un *circuit maritime par satellite* et un *système local maritime*. Son schéma de principe est représenté à la figure 1/M.1100.

2.2 circuit maritime par satellite

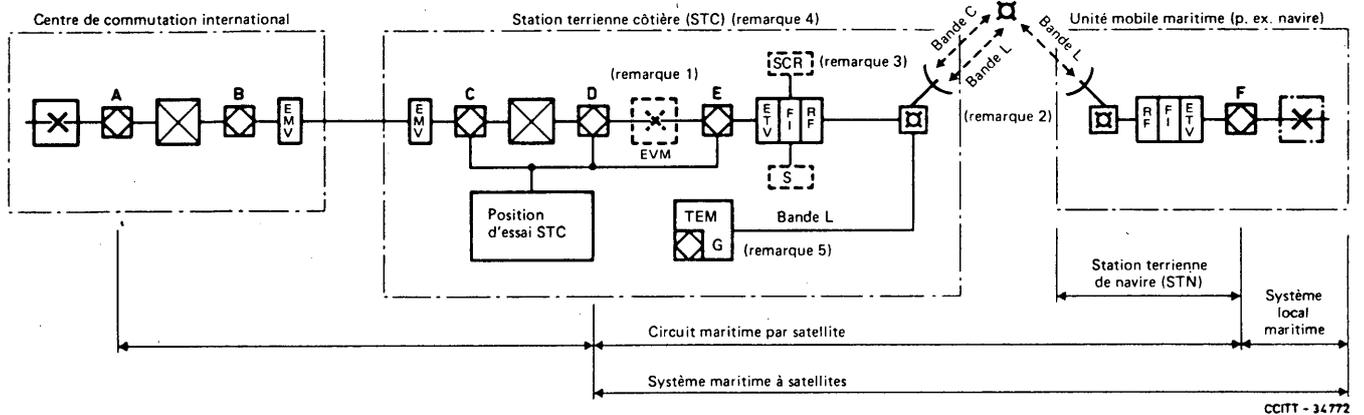
Circuit à quatre fils qui est compris entre une extrémité virtuelle maritime d'une *station terrienne côtière* et le point d'accès pour les essais du circuit à quatre fils d'une *station terrienne de navire* et qui passe par un *répéteur de satellite*.

2.3 système local maritime

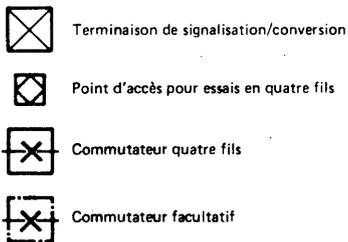
Ensemble de l'équipement compris entre les points d'accès pour les essais du circuit quatre fils d'une *station terrienne de navire* et un poste téléphonique à deux fils ou quatre fils desservi par cette station terrienne. Il peut comprendre des termineurs quatre fils/deux fils, des dispositifs de limitation de l'écho, des interfaces de données et des organes de commutation à quatre fils ou à deux fils.

2.4 station terrienne de navire (STN)

Dans le service mobile maritime par satellite, station terrienne mobile qui réalise une interface analogique à quatre fils pour la connexion d'un *circuit maritime par satellite* à un *système local maritime*, et un point d'accès pour les essais d'un circuit à quatre fils.



CCITT - 34.772



- FI Équipement à fréquence intermédiaire
- ETV Équipement de traitement de voie, dont terminaison de signalisation, etc.
- EMV Équipement de modulation de voies
- RF Équipement radioélectrique
- TEM Terminal d'essai maritime
- SCR Station de coordination du réseau
- S Surveillance et contrôle du réseau
- EVM Extrémité virtuelle maritime

Remarque 1 — Une extrémité virtuelle maritime doit toujours être prévue aux fins de planification de la transmission. Cependant, un commutateur placé dans la station terrienne côtière est facultatif.

Remarque 2 — Les fréquences effectivement utilisées sont 4/6 GHz (bande C) et 1,5/1,6 GHz (bande L).

Remarque 3 — Certaines stations terriennes côtières sont aussi des stations de coordination du réseau; leurs fonctions sont décrites dans la Recommandation M.1110.

Remarque 4 — Les fonctions de la station terrienne côtière sont décrites dans la Recommandation M.1120.

Remarque 5 — Le point d'accès G pour essais à quatre fils est équivalent au point d'accès F pour essais à quatre fils.

FIGURE 1/M.1100

Disposition schématique d'un système maritime à satellites

2.5 station terrienne côtière (STC)

Dans le service mobile maritime par satellite, station terrienne qui réalise une interface analogique à quatre fils pour la connexion d'un *circuit maritime par satellite* au réseau téléphonique public international commuté; elle réalise également des points d'accès pour les essais des circuits et des installations d'essai (voir la Recommandation M.1120 en ce qui concerne les fonctions d'une station terrienne côtière).

2.6 terminal d'essai maritime (TEM)

Ensemble constitué par une *station terrienne de navire* et un *système local maritime* installé dans une station terrienne côtière, et utilisé pour des essais.

2.7 station de coordination du réseau (SCR)

Dans le service mobile maritime par satellite, station qui gère un jeu de fréquences, assigne des fréquences sur demande d'une station terrienne côtière pour utilisation dans un système maritime à satellites, supervise et contrôle l'utilisation des fréquences. La station de coordination du réseau est normalement située dans une station terrienne côtière, désignée par l'exploitant du système à satellites pour remplir ces fonctions. (Pour les fonctions d'une station de coordination du réseau, on est prié de se référer à la Recommandation M.1110.)

2.8 position d'essai d'une station terrienne côtière

Dans une station terrienne côtière, position qui peut être utilisée pour lancer des appels d'essai par le système maritime à satellites au terminal d'essai maritime et pour recevoir des appels d'essai depuis le terminal d'essai maritime.

3 Principes généraux de maintenance

3.1 Responsabilités

Dans une communication internationale qui comprend une station terrienne de navire, le système maritime à satellites est assimilable du point de vue de la transmission à un réseau national, tandis que le système local maritime est un peu analogue à un terminal d'abonné raccordé à ce réseau. Il faut noter néanmoins que le circuit maritime par satellite est connecté à la station terrienne côtière et à la station terrienne de navire par assignation en fonction de la demande. Par conséquent, une station terrienne côtière dans un système maritime à satellites n'a pas à tout moment la responsabilité directe de la maintenance d'un circuit maritime à satellites particulier et d'une station terrienne de navire particulière. L'exploitation et la maintenance de l'ensemble du système maritime à satellites incombent à l'exploitant de ce dernier, à savoir INMARSAT.

L'organisation de maintenance de chaque pays participant est en général responsable de la maintenance des circuits maritimes par satellite.

3.2 Services disponibles

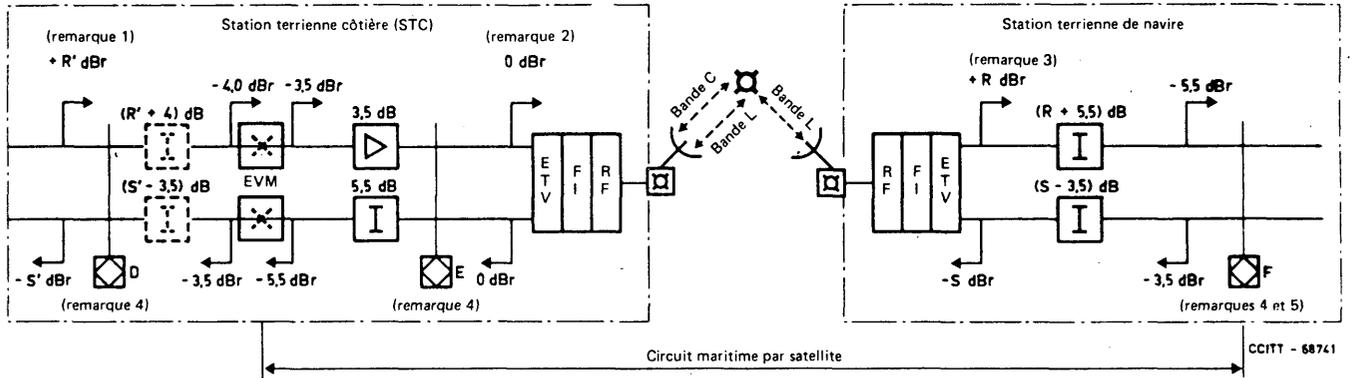
Les systèmes maritimes à satellites en exploitation fournissent des services télex aux unités mobiles maritimes, en plus des services de téléphonie et de transmission de données. Lorsqu'elles mettent en place des procédures de maintenance, les Administrations devraient envisager l'utilisation de ces services aux fins de communication, diagnostic et maintenance; elles devraient aussi tenir compte du fait que le personnel technique qualifié n'est généralement présent dans la station terrienne de navire que pendant les périodes où cette station est en service; cependant, la station terrienne de navire est généralement servie par un officier radioélectricien qualifié, qui peut être en mesure de participer à l'application de procédures d'essai simples.

Des services spéciaux, par exemple, télécopie et transmission de données à grande vitesse, sont en cours de préparation sur les systèmes maritimes à satellites. L'élaboration de nouvelles procédures de maintenance pour ces services fera l'objet d'une étude ultérieure.

4 Interconnexion avec les circuits téléphoniques publics internationaux à commutation

Pour les arrangements d'interconnexion, on se reportera à la figure 1/M.1100.

L'extrémité virtuelle maritime de la station terrienne côtière est considérée comme constituant l'interface entre les points d'accès pour les essais D et E (voir la figure 2/M.1100). Le circuit compris entre le centre de commutation international et la station terrienne côtière est considéré comme étant l'équivalent d'un circuit téléphonique public international à commutation.



Remarque 1 — $+R'$ dB et $-S'$ dB dans la station terrienne côtière correspondent aux niveaux $+R'$ dBm et $-S'$ dBm utilisant un signal de modulation avec un niveau de 0 dBm0.

Remarque 2 — Les niveaux de 0 dB sont donnés à titre d'exemple.

Remarque 3 — $+R$ dB et $-S$ dB dans la station terrienne de navire correspondent aux niveaux $+R$ dBm et $-S$ dBm utilisant un signal de modulation avec un niveau de 0 dBm0.

Remarque 4 — Voir figure 1/M.1100 pour les points d'accès à quatre fils.

Remarque 5 — Les niveaux au point d'accès F sont ceux de la Recommandation G.473 [3].

Remarque 6 — Pour les abréviations, se reporter à la figure 1/M.1100.

FIGURE 2/M.1100

Niveaux à la station terrienne côtière et à la station terrienne de navire

5 Réglage et maintenance des circuits téléphoniques publics internationaux à commutation

Le réglage et la maintenance du circuit compris entre le centre de commutation international et la station terrienne côtière, représenté dans la figure 1/M.1100, sont à effectuer conformément aux spécifications des Recommandations de la série M applicables aux circuits téléphoniques publics internationaux à commutation, à savoir M.580 [1] et M.610 [2].

6 Réglage et maintenance des circuits maritimes par satellite

6.1 Stations directrices et sous-directrices – Fonctions respectives

6.1.1 Considérations générales

Pour la désignation de stations directrices et de stations sous-directrices et de leurs fonctions respectives, il faut tenir compte de la configuration du système maritime à satellites. De toute façon, une station directrice doit être assignée pour ce qui est des circuits, mais des stations sous-directrices peuvent en outre être nécessaires pour assurer l'efficacité de la maintenance.

6.1.2 Désignation des stations directrices

La station côtière terrienne sera la station directrice pour le circuit maritime par satellite.

6.1.3 Désignation des stations sous-directrices

6.1.3.1 En principe, la station terrienne de navire doit jouer le rôle de station sous-directrice pour le circuit maritime par satellite, mais elle peut ne pas être munie du personnel ni du matériel nécessaire pour pouvoir exercer les fonctions dévolues à une telle station et il pourra être nécessaire de prendre des dispositions spéciales.

6.1.3.2 Afin de rendre plus efficaces la localisation des dérangements et la maintenance dans un système maritime à satellites, on peut utiliser un terminal d'essai maritime. Ce terminal pourrait exécuter certains essais que l'on considère comme étant normalement du ressort d'une station sous-directrice pour le compte d'une station terrienne de navire. Lorsque le fonctionnement d'un terminal d'essai maritime sera mieux défini, des études devront déterminer s'il convient de désigner un tel terminal comme station sous-directrice.

6.1.4 Fonctions des stations directrices et sous-directrices

Dans le cas des circuits maritimes par satellite, les stations directrices doivent exercer les fonctions qui sont spécifiées de façon générale pour de telles stations dans les Recommandations de la série M. Il en est de même pour les stations sous-directrices. Toutefois, dans le cas d'un système maritime à satellites, de nouvelles notions entrent en jeu, notamment du fait qu'un terminal maritime constitue par nature un poste d'abonné, aussi des spécifications particulières sont-elles nécessaires (voir la Recommandation M.1120).

6.2 Caractéristiques de transmission

Les caractéristiques de transmission pour les circuits maritimes par satellite figurent dans la Recommandation G.473 [3].

Les limites à respecter pour l'établissement, le réglage et la maintenance d'un circuit maritime par satellite entre les points d'accès pour les essais E et F de la figure 2/M.1100 doivent être définies comme indiqué au tableau 1/M.1100 pour les deux cas: lorsque aucun commutateur n'est placé à la station terrienne côtière et lorsqu'un commutateur est placé à la station terrienne côtière.

Les mesures de l'affaiblissement en fonction de la fréquence (voir le tableau 1/M.1100) sont celles qui doivent être atteintes avec les compresseurs-extenseurs en position neutralisée. Les mesures avec compresseurs-extenseurs en circuit feront l'objet d'un complément d'étude.

Les niveaux relatifs dans la station terrienne côtière et dans la station terrienne de navire sont représentés à la figure 2/M.1100.

TABLEAU 1/M.1100

Limites provisoires pour l'établissement, le réglage et la maintenance

Caractéristiques de transmission	Limites pour la maintenance (dB)
Affaiblissement en fonction de la fréquence par rapport à l'affaiblissement à la fréquence de référence	(Voir la remarque 1)
au-dessous de 300 Hz	Non spécifiée
de 300 à 400 Hz	-1,2 à +4,4
de 400 à 600 Hz	-1,2 à +2,6
de 600 à 2400 Hz	-1,2 à +1,2
de 2400 à 2700 Hz	-1,2 à +2,6
de 2700 à 3000 Hz	-1,2 à +4,4
de 3000 à 3400 Hz	-1,2 à (non spécifiée)
Bruit au repos	Pas encore spécifiée. Pour information supplémentaire, voir l'annexe A.

Remarque 1 — Pour éviter que les écrêteurs n'introduisent une distorsion et pour éviter les variations de gain dues aux compresseurs-extenseurs, la tonalité de référence utilisée pour la mesure de l'affaiblissement est réglée au niveau de -10 dBm0 et les compresseurs-extenseurs sont neutralisés.

6.3 Procédures de réglage

6.3.1 Mesure de l'affaiblissement à la fréquence de référence

La station directrice (station terrienne côtière) applique une fréquence de référence à un niveau de -10 dBm0 depuis le point d'accès E pour essais à quatre fils de la figure 2/M.1100. La station sous-directrice (station terrienne de navire) mesure le niveau au point d'accès F pour essais à quatre fils de la figure 2/M.1100 (le point $-5,5$ dBr). Le niveau de réception devrait être de $-15,5$ dBm.

La station sous-directrice (station terrienne de navire) applique une fréquence de référence au point d'accès F pour essais en quatre fils de la figure 2/M.1100 (le point $-3,5$ dBr) à un niveau de $-13,5$ dBm, c'est-à-dire -10 dBm0. La station directrice (station terrienne côtière) mesure le niveau au point d'accès pour essais en quatre fils. Il devrait être de -10 dBm0 au point d'accès E pour essais en quatre fils de la figure 2/M.1100.

Les tolérances des mesures d'affaiblissement seront celles spécifiées dans la Recommandation M.580 [1].

6.3.2 Mesure d'affaiblissement en fonction de la fréquence

La caractéristique d'affaiblissement en fonction de la fréquence devrait être enregistrée et notée aux fréquences suivantes afin de contrôler si les objectifs du tableau 1/M.1100 sont atteints:

420, 820¹⁾, 2500, 2800, 3000 Hz.

La caractéristique d'affaiblissement en fonction de la fréquence est mesurée lorsque les compresseurs-extenseurs sont neutralisés. Les mesures effectuées avec des compresseurs-extenseurs en service feront l'objet d'un complément d'étude.

6.3.3 Mesure du bruit de circuit

La méthode de mesure du bruit n'est pas encore spécifiée. Elle est en cours d'étude.

¹⁾ 1020 Hz s'il s'agit de la fréquence de la tonalité d'essai standard.

6.3.4 *Mesure de la stabilité du circuit*

Cet essai doit être effectué sur les circuits maritimes par satellite ayant une terminaison à deux fils à la station terrienne de navire.

Le suppresseur d'écho étant neutralisé et la section à deux fils du circuit étant non terminée (circuit ouvert), une fréquence de référence est appliquée à un niveau de -10 dBm0 au point d'accès E pour essai dans le sens émission à la station terrienne côtière. Le niveau mesuré au point d'accès E pour essai dans le sens réception ne devrait pas être supérieur à -17 dBm0.

6.4 *Procédures de signalisation des dérangements*

Il faut définir le service de signalisation des dérangements sur les circuits conformément à la Recommandation M.715 [4].

Le service de signalisation des dérangements dans le réseau est à définir conformément à la Recommandation M.716 [5]. Le système maritime à satellites a besoin d'un tel service qui, dans le système INMARSAT, est assigné au centre de commande des opérations (pour les fonctions du centre de commande des opérations, voir la Recommandation M.1110). Cependant, en première instance, les questions générales de gestion d'un réseau international sont à soumettre au service de signalisation des dérangements concerné.

L'échange d'informations entre les points de contact doit être conforme aux dispositions de la Recommandation M.93 [6].

6.5 *Procédures de maintenance*

Des mesures périodiques sur les circuits maritimes par satellite sont nécessaires pour confirmer que les limites des paramètres de transmission figurant dans le tableau 1/M.1100 sont toujours respectées. Ces procédures de maintenance sont particulièrement importantes en ce qui concerne les performances de transmission de la station terrienne côtière.

La périodicité de ces mesures est en cours d'étude.

7 **Installations d'essai sur les stations terriennes de navire**

7.1 *Essais automatiques*

Les unités mobiles maritimes fonctionnant en milieu maritime n'ont en général pas le personnel ayant des connaissances appropriées pour faire les essais et l'entretien du matériel connecté au réseau international. Aussi, l'essai automatique à distance d'une station terrienne de navire devrait être rendu possible par l'adjonction d'équipements d'essai automatique à la station terrienne côtière et à la station terrienne de navire. Les installations nécessaires comprennent une ligne à impédance passive de terminaison et une ligne d'essai en boucle telles que décrites dans la Recommandation O.11 [7].

7.2 *Essais manuels*

Il devrait être possible de faire l'essai manuel des performances de transmission des stations terriennes de navire. Ce type d'essai est indispensable lors du réglage d'une station terrienne de navire après sa réparation. Il devrait être possible de lancer l'essai à partir de la station terrienne côtière et à partir de la station terrienne de navire.

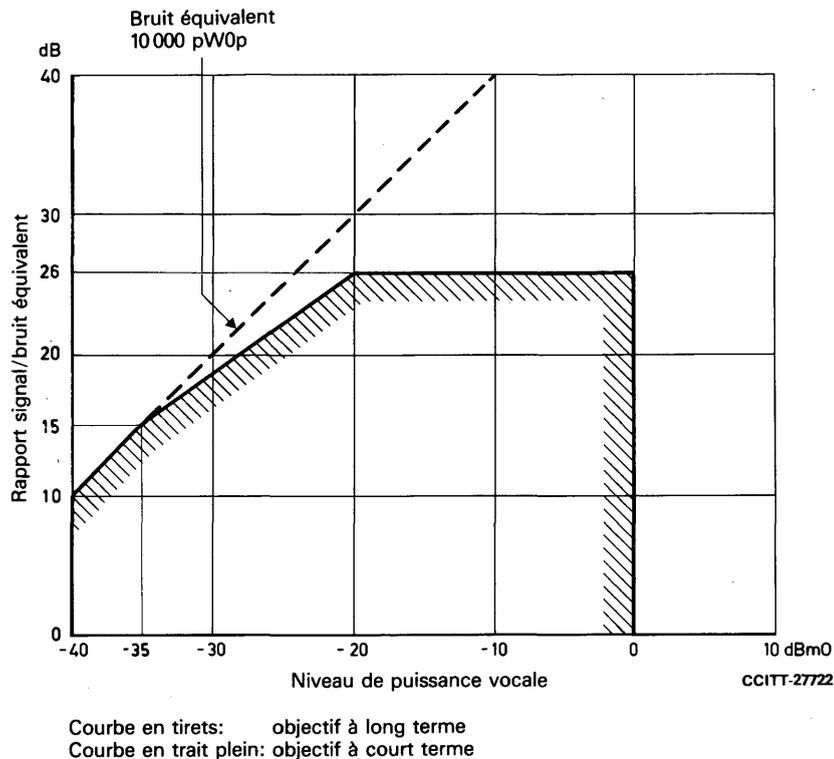
Pour être conforme à ces exigences, la station terrienne de navire devrait être équipée au minimum d'un générateur de tonalité et d'un volumètre.

ANNEXE A

(à la Recommandation M.1100)

Rapports signal/bruit sur un circuit maritime par satellite comprenant des dispositifs commandés par la voix

Comme un circuit maritime par satellite peut comprendre des dispositifs commandés par la voix (par exemple, des compresseurs-extenseurs), la spécification habituelle du bruit de circuit au repos est inapplicable. La figure A-1/M.1100 représente les objectifs visés respectivement à court et moyen terme pour le rapport signal vocal/bruit pondéré en fonction du niveau moyen de puissance vocale (dBm0, moyenne du temps pendant lequel la voie est en activité), selon la proposition faite par la Commission d'études XVI. Les limites pour la maintenance et la méthode de mesure sont à l'étude.



Remarque 1 — Au-dessous de -40 dBm0 et au-dessus de 0 dBm0, la caractéristique n'est pas spécifiée.

Remarque 2 — L'objectif à court terme est donné par les segments en traits pleins, qui illustrent subjectivement la relation entre le rapport signal vocal/bruit équivalent en dB (voir le manuel cité en [8]) et le niveau moyen de puissance vocale (dBm0, moyenne du temps pendant lequel la voie est en activité).

L'objectif à long terme est donné par la ligne en tirets, qui exprime de même la performance d'après le rapport signal/bruit équivalent. On admet qu'il sera peut-être difficile, avec les installations dont on dispose actuellement dans le service mobile maritime par satellite, de satisfaire à l'objectif à long terme. Cependant, il est prévu que les systèmes de l'avenir se conformeront à cet objectif chaque fois que cela sera pratiquement possible.

FIGURE A-1/M.1100

**Rapport signal/ bruit d'un circuit maritime par satellite
comportant des dispositifs commandés par la voix**

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Etablissement et réglage d'un circuit international de téléphonie publique*, tome IV, Rec. M.580.
- [2] Recommandation du CCITT *Périodicité des mesures de maintenance sur les circuits*, tome IV, Rec. M.610.
- [3] Recommandation du CCITT *Interconnexion d'un système mobile maritime à satellites avec le service téléphonique international à commutation automatique; considérations relatives à la transmission*, tome III, Rec. G.473.
- [4] Recommandation du CCITT *Service de signalisation des dérangements sur les circuits*, tome IV, Rec. M.715.
- [5] Recommandation du CCITT *Service de signalisation des dérangements dans le réseau*, tome IV, Rec. M.716.
- [6] Recommandation du CCITT *Echange de renseignements relatifs aux points de contact pour la maintenance des services internationaux et du réseau international*, tome IV, Rec. M.93.
- [7] Recommandation du CCITT *Spécifications relatives aux lignes d'accès pour la maintenance manuelle*, tome IV, Rec. O.11.
- [8] Manuel du CCITT *Planification de la transmission dans les réseaux téléphoniques à commutation*, chapitre III, annexe 4, UIT, Genève, 1976.

**ORGANISATION DE LA MAINTENANCE DANS
LE SERVICE MARITIME PAR SATELLITE**

1 Considérations générales

Afin d'assurer un interfonctionnement satisfaisant entre le réseau maritime à satellite et le réseau téléphonique public international commuté, il faut définir les relations mutuelles entre l'organisation de la maintenance du service maritime téléphonique par satellite et celle du service téléphonique international automatique et semi-automatique, telle qu'elle est définie dans les Recommandations de la série M.700. Les aspects généraux de la maintenance des systèmes maritimes à satellites sont traités dans la Recommandation M.1100.

2 Organisation de la maintenance telle qu'elle s'applique à Inmarsat

Dans un réseau maritime à satellite, la responsabilité en matière de maintenance peut être partagée entre la station terrienne de navire, la station terrienne côtière, la station de coordination du réseau et le centre de commande des opérations.

2.1 Station terrienne de navire (STN)

La station terrienne de navire doit être capable de communiquer d'une façon fiable avec la station terrienne côtière et peut jouer le rôle d'une station sous-directrice ayant des responsabilités vis-à-vis de la station terrienne côtière (voir la Recommandation M.1100, § 6.1). En tant que station sous-directrice, elle est chargée de signaler à la station terrienne côtière les dégradations constatées sur les circuits maritimes par satellite, et de signaler les problèmes affectant les stations terriennes de navire à l'agent de maintenance du constructeur ou de l'armateur.

2.2 Station terrienne côtière (STC)

La station terrienne côtière a des fonctions de communication et détient la responsabilité globale de coordination entre la station terrienne de navire et le réseau téléphonique public international commuté; elle est chargée de signaler les problèmes à la station de coordination du réseau et au centre de commande des opérations. Les fonctions de maintenance de la station terrienne côtière sont décrites dans la Recommandation M.1120.

2.3 Station de coordination du réseau (SCR)

La station de coordination du réseau assure des fonctions de communication et de maintenance au sein du système maritime à satellites.

- a) Les fonctions de communication sont notamment les suivantes:
 - transmission de voies de signalisation jusqu'aux stations terriennes de navire;
 - assignation de voies téléphoniques en fonction de la demande;
 - tenue d'une liste de stations terriennes de navire occupées.
- b) Les fonctions de maintenance sont notamment les suivantes:
 - aide dans l'exécution des essais périodiques du système;
 - contrôle des performances des stations terriennes côtières;
 - contrôle, identification et suppression des émissions non autorisées.

2.4 Centre de commande des opérations (CCO)

Le centre de commande des opérations assure des fonctions administratives, opérationnelles et de maintenance au sein du réseau maritime à satellite.

- a) Les fonctions administratives sont notamment les suivantes:
 - rôle de signalisation des dérangements dans le réseau;
 - préparation, contrôle et diffusion de renseignements concernant le système;
 - rôle de point de convergence pour les navires (ou pour les agents maritimes, etc.), les Administrations ou autres.

- b) Les fonctions opérationnelles périodiques et normales sont notamment les suivantes:
- liaison avec les divers fournisseurs des éléments du secteur spatial;
 - approbations concernant la programmation et la coordination des opérations de mise en service des stations terriennes de navire;
 - programmation et coordination des opérations de mise en service des stations côtières terriennes et des stations de coordination du réseau;
 - exécution de quelques contrôles des caractéristiques de transmission;
 - analyse des données relatives au trafic et aux performances provenant des stations de coordination du réseau et des stations terriennes côtières.
- c) Actions à entreprendre en cas d'urgence et/ou actions correctrices, y compris si nécessaire l'émission à destination des stations terriennes de navire, de messages d'avertissement diffusés en provenance du réseau, en cas de:
- défaillances du secteur spatial;
 - défaillances graves des stations de coordination du réseau;
 - défaillances de certaines stations terriennes côtières;
 - défaut de fonctionnement de stations terriennes de navire;
 - brouillages dans le réseau.

3 Collaboration entre l'organisation générale de la maintenance (Recommandation M.710 [1]) et l'organisation de la maintenance dans le service maritime par satellite

La figure 1/M.1110 illustre les relations mutuelles entre l'organisation générale et l'organisation de la maintenance dans le service maritime par satellite (Inmarsat).

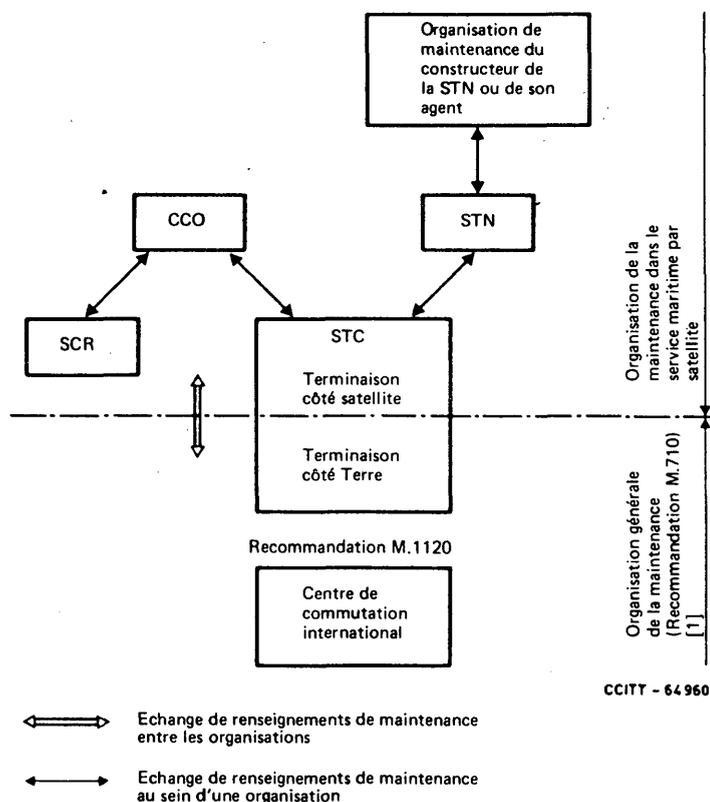


FIGURE 1/M.1110

Relations mutuelles entre l'organisation générale de la maintenance (Recommandation M.710 [1]) et l'organisation de la maintenance dans le service maritime par satellite (Inmarsat)

Les relations entre la station terrienne côtière et le centre de commutation international sont définies dans la Recommandation M.1120. Les relations entre les éléments faisant partie de l'organisation de la maintenance du service maritime par satellite sont du ressort de cette organisation.

La collaboration en matière de maintenance dans le service maritime par satellite devrait faire intervenir les éléments suivants dans chaque organisation, dont chacun représente un ensemble de fonctions:

- service de signalisation des dérangements dans le réseau (voir la Recommandation M.716 [2]);
- centre d'analyse du réseau (voir la Recommandation M.720 [3]);
- service collectant les informations relatives à la disponibilité des systèmes (voir la Recommandation M.721 [4]);
- centre de gestion du réseau (voir la Recommandation E.413 [5]);
- centre de commande de rétablissement du service (voir la Recommandation M.725 [6]).

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Organisation générale de la maintenance pour le service automatique et semi-automatique international*, tome IV, Rec. M.710.
- [2] Recommandation du CCITT *Service de signalisation des dérangements dans le réseau*, tome IV, Rec. M.716.
- [3] Recommandation du CCITT *Centre d'analyse du réseau*, tome IV, Rec. M.720.
- [4] Recommandation du CCITT *Service collectant les informations relatives à la disponibilité des systèmes*, tome IV, Rec. M.721.
- [5] Recommandation du CCITT *Gestion du réseau international – Organisation*, tome II, Rec. E.413.
- [6] Recommandation du CCITT *Centre de commande de rétablissement du service*, tome IV, Rec. M.725.

Recommandation M.1120

FONCTIONS, RESPONSABILITÉS DE MAINTENANCE ET INSTALLATIONS DE MAINTENANCE D'UNE STATION TERRIENNE CÔTIÈRE POUR LES SERVICES TÉLÉPHONIQUES

1 Fonctions générales

Une station terrienne côtière assurera les fonctions fondamentales suivantes:

- fournir des liaisons fiables avec les stations terriennes de navire dans les modes téléphoniques fondamentaux (il n'est pas tenu compte dans la présente Recommandation des autres services assurés par les réseaux maritimes à satellite);
- fournir un point d'interfonctionnement entre les systèmes de signalisation du réseau téléphonique public commuté et du système maritime à satellites;
- procéder aux essais de recette des stations terriennes de navire du système maritime à satellites, sur demande du centre de commande des opérations (CCO) (voir la Recommandation M.1110);
- assurer les services de sécurité et de détresse;
- tenir une liste des stations terriennes de navire autorisées à avoir accès au système;
- rassembler des données pour faciliter les fonctions de gestion (comptabilité, statistiques de trafic, etc.).

2 Responsabilités de maintenance

Les aspects généraux de la maintenance des systèmes maritimes à satellites sont traités dans la Recommandation M.1100.

2.1 *Station terrienne côtière (STC)*

Une station terrienne côtière est responsable des fonctions suivantes définies dans les Recommandations de la série M:

- service de signalisation des dérangements sur les circuits (voir la Recommandation M.715 [1]);
- centre pour les essais de la transmission (voir la Recommandation M.717 [2]);
- centre pour les essais de la signalisation de ligne (voir la Recommandation M.718 [3]);
- centre pour les essais de la commutation et de la signalisation entre enregistreurs (s'il y a lieu) (voir la Recommandation M.719 [4]).

Ces fonctions s'appliquent à la fois au réseau téléphonique public commuté et au système maritime à satellites.

2.2 *Stations directrices et sous-directrices*

Dans tous les cas, les fonctions de la station directrice, telles qu'elles sont énoncées dans la Recommandation M.723 [5], sont dévolues à une station terrienne côtière pour les circuits maritimes par satellite. Bien que la station terrienne de navire soit une installation d'usager, elle peut agir en tant que station sous-directrice responsable devant la station terrienne côtière (voir le § 6.1 de la Recommandation M.1100).

2.3 *Signalisation des dérangements se produisant dans une station terrienne de navire*

Une station terrienne côtière est chargée de renseigner l'autorité de maintenance compétente au sein du réseau maritime à satellite, lorsqu'on soupçonne un dérangement d'une station terrienne de navire qui perturbe le service maritime par satellite.

3 **Installations d'essai**

3.1 *Points d'accès*

Des points d'accès pour les essais doivent être prévus dans une station terrienne côtière, de préférence tous les points spécifiés dans la Recommandation M.1100 (points C, D, E et G de la figure 1/M.1100).

3.2 *Installations d'essai pour le circuit maritime à satellite*

3.2.1 *Equipements de mesure nécessaires*

Une station terrienne côtière doit être dotée d'équipements de mesure permettant:

- la détection des défaillances dans les équipements de la station terrienne côtière;
- le contrôle des caractéristiques de transmission des circuits maritimes par satellite;
- l'essai des procédures de signalisation maritime;
- l'essai des procédures d'assignation des voies.

Dans de nombreux cas, l'équipement de mesure peut être connecté manuellement.

3.2.2 *Position d'essai d'une station terrienne côtière* (voir la figure 1/M.1100)

Chaque station terrienne côtière comporte une position d'essai qui peut servir à établir des communications d'essai, par l'intermédiaire du système maritime à satellites, à destination du terminal d'essai maritime; elle peut aussi recevoir des appels de ce terminal. Elle doit être pourvue des installations nécessaires permettant d'effectuer les mesures spécifiées au § 3.2.1.

3.2.3 *Terminal d'essai maritime (TEM)* (voir la figure 1/M.1100)

Chaque station terrienne côtière doit comporter un terminal d'essai maritime (TEM) doté de moyens analogues à ceux d'une station terrienne de navire normale. Ce terminal peut établir des communications d'essai à destination de la position d'essai de la station terrienne côtière par l'intermédiaire d'un circuit maritime par satellite, et recevoir des communications d'essai de cette position par le même moyen; il peut aussi établir des communications d'essai à destination du réseau terrestre. Elle doit également être pourvue des installations nécessaires permettant d'effectuer les mesures spécifiées au § 3.2.1.

3.2.4 *Installations d'essais automatiques*

- a) Dans le cas où la station terrienne côtière comporte un commutateur, des lignes d'essai telles que définies dans la Recommandation O.11 [6]¹⁾ devraient être mises en œuvre dans la station terrienne côtière pour l'accès de la station terrienne de navire, par l'intermédiaire des circuits maritimes par satellite.
- b) Si la station terrienne côtière ne comporte pas de commutateur, il est souhaitable que des lignes d'essai, telles que définies dans la Recommandation O.11 [6], soient mises en œuvre dans le centre de commutation international, auquel une station terrienne de navire peut avoir accès.

3.3 *Installations d'essai pour circuits allant au centre de commutation international*

Ces installations d'essai doivent être conformes aux Recommandations des séries O et M, et doivent être accessibles depuis le centre de commutation international par l'intermédiaire de la position d'essai de la station terrienne côtière.

4 **Equipements de télécommunications pour la maintenance**

A l'étude.

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Service de signalisation des dérangements sur les circuits*, tome IV, Rec. M.715.
- [2] Recommandation du CCITT *Centre pour les essais de la transmission*, tome IV, Rec. M.717.
- [3] Recommandation du CCITT *Centre pour les essais de la signalisation de ligne*, tome IV, Rec. M.718.
- [4] Recommandation du CCITT *Centre pour les essais de la commutation et de la signalisation entre enregistreurs*, tome IV, Rec. M.719.
- [5] Recommandation du CCITT *Station directrice de circuit*, tome IV, Rec. M.723.
- [6] Recommandation du CCITT *Spécifications relatives aux lignes d'accès pour la maintenance manuelle*, tome IV, Rec. O.11.

¹⁾ Les lignes d'essai définies dans la Recommandation O.11 [6] peuvent consister uniquement en une impédance passive de terminaison et une ligne d'essai en boucle.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 9

MAINTENANCE DU RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE PUBLIC INTERNATIONAL

9.1 Informations relatives au réseau téléphonique public international

Recommandation M.1220

INFORMATIONS RELATIVES À LA MAINTENANCE DU RÉSEAU

1 La maintenance du réseau international a essentiellement pour objet d'assurer que le réseau téléphonique automatique et semi-automatique (équipements de transmission et de commutation) fonctionne de manière telle que l'on puisse, chaque fois qu'il le faut, établir sur ce réseau, par commutation, une communication ayant une bonne qualité de transmission. Pour atteindre cet objectif, il importe que les services chargés de la maintenance aient accès aux informations susceptibles de les aider à identifier les défaillances du réseau et à orienter les mesures correctives. Ces informations, qui dépassent la simple signalisation des dérangements, sont énumérées dans le tableau 1/M.1220.

Quelques-unes des informations mentionnées dans le tableau 1/M.1220 font déjà l'objet d'échanges entre les Administrations, conformément à d'autres Recommandations, par exemple, à la Recommandation E.149 [2]. Une Administration désireuse de conclure des accords bilatéraux en vue d'échanger des informations sur tout ou partie des autres points inscrits dans le tableau précité devra désigner le centre qui, en son sein, est chargé de recevoir lesdites informations.

2 La présente Recommandation traite du transfert et de l'utilisation des informations du point de vue de la maintenance. L'objet de l'échange des informations est d'aider les services chargés de la maintenance à identifier les circuits et les appareils dont le fonctionnement n'est pas conforme aux normes fixées.

3 L'analyse et la résolution des problèmes que pose le réseau exigent deux types d'informations:

- a) des informations de caractère général que l'on peut normalement se procurer au sein de chaque Administration; pour ces informations, il n'est pas envisagé que l'on établisse des canaux spécialisés, mais que l'on utilise les données que les Administrations ont déjà coutume d'échanger;
- b) des informations plus détaillées portant sur des problèmes ou des conditions spécifiques, qui sont à échanger entre les services de maintenance appropriés en fonction des besoins (voir à ce sujet les Recommandations de la série M.700).

4 Les informations typiques de caractère général [voir le § 3, a) ci-dessus] sont énumérées dans le tableau 1/M.1220 et peuvent être utilisées de la façon suivante dans les activités relatives à la maintenance:

- i) les données contenues dans les rapports de dérangement:
 - permettent d'identifier des dérangements qui contribuent à la fois à la dégradation de la transmission et à une mauvaise utilisation du réseau,
 - permettent d'identifier les éléments défectueux du réseau en vue d'orienter les mesures correctives,
 - permettent d'identifier certaines tendances;

TABLEAU 1/M.1220

Point	Type d'information dont on a besoin pour la maintenance du réseau	Origine
1a	Schéma des dérangements signalés ^{a)}	Rapports de dérangements
1b	Données sur les tendances des dérangements signalés	Rapports de dérangements
2a	Information sur l'établissement de communications sur le réseau national ou résultats d'observations effectuées en trafic réel ^{b), c)}	Administration
2b	Information sur l'établissement de communications sur le réseau international, y compris si possible les résultats obtenus sur les diverses voies d'acheminement, ou résultats d'observations en trafic réel ^{c), d)}	Rec. E.426 [1]
3a	Données sur l'acheminement	Rec. E.149 [2]
3b	Modifications des données sur l'acheminement	Rec. E.149 [2]
4a	Ordre de sélection des circuits	Administration
4b	Modifications de l'ordre de sélection des circuits	Administration

^{a)} Lorsque les dérangements signalés par les abonnés et/ou les opératrices sont classés d'après les types communs de dérangements, ces informations perdent souvent leur caractère aléatoire et dénotent une tendance évidente (qu'on peut aussi appeler «un schéma») indiquant l'existence et la nature du dérangement du réseau. L'analyse de ces schémas peut très bien se subdiviser en catégories d'après le réseau d'origine, le réseau international et le réseau terminal, catégories dans lesquelles le domaine international englobe les deux centres de commutation internationaux. Un centre d'analyse du réseau pourrait utiliser ces renseignements pour identifier les éléments suspects du réseau et les signaler aux services de maintenance compétents pour qu'ils prennent des mesures correctives.

^{b)} Les informations disponibles concernant le taux d'établissement des communications sur le réseau national permettraient de faire une comparaison avec les taux d'établissement obtenus sur d'autres réseaux.

^{c)} Les tendances ou les états anormaux qui ont été identifiés devraient être immédiatement portés à l'attention de ceux qui peuvent prendre des mesures correctives.

^{d)} Il est souhaitable de relever les informations à partir du côté départ du centre international de commutation d'origine. L'utilisation générale de ces informations est aussi à l'étude au sein de la Commission d'études II.

ii) les informations sur l'établissement de communications sur le réseau national et international, y compris les observations effectuées en trafic réel selon la Recommandation E.426 [1]:

– peuvent être utilisées à des fins de comparaison pour identifier des anomalies pouvant provenir de dérangements sur le réseau;

iii) les données relatives à l'acheminement et à ses modifications, échangées conformément à la Recommandation E.149 [2]:

– peuvent améliorer la situation dans les cas suivants, dus à de mauvais acheminements du trafic provenant d'un numérotage incorrect:

a) l'échec de tentatives d'appel,

b) un nombre excessif de commutations sur certaines communications,

c) des communications contribuant à un encombrement sur des voies d'acheminement incorrectes,

d) une mauvaise utilisation des circuits;

iv) l'ordre de sélection des circuits s'il n'est pas conforme à la séquence établie, peut entraîner:

– une répartition inégale du trafic entre les circuits concernés,

– une plus grande probabilité de prises simultanées, aboutissant à un échec de la première tentative d'appel et à une répétition des tentatives.

5 Les informations plus détaillées peuvent découler d'essais en temps réel ou de rapports en temps presque réel provenant d'appareils de contrôle du trafic et, si on le désire, de rapports en différé fondés sur des données historiques enregistrées sur bande magnétique. Aucune information concernant la maintenance ne devrait être diffusée sans une claire indication de l'endroit et de la manière dont elle a été obtenue, sans une description complète des données présentées et sans la mention de la période pendant laquelle celles-ci ont été recueillies.

6 L'expérience a montré que c'est par des discussions et par une collaboration entre les organismes de maintenance intéressés que l'on peut le plus efficacement étudier en profondeur un problème particulier.

7 Il y aura lieu de tenir compte des événements nationaux ou internationaux de caractère exceptionnel (tremblements de terre, etc.) susceptibles d'avoir une influence sur le trafic téléphonique international.

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Directives générales concernant le pourcentage de tentatives d'appel efficaces qui devrait être respecté dans le cas des communications téléphoniques internationales*, tome II, Rec. E.426.
- [2] Recommandation du CCITT *Présentation des données d'acheminement*, tome II, Rec. E.149.

9.2 Evaluation de la qualité de fonctionnement du réseau téléphonique public international

Recommandation M.1230

ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DE FONCTIONNEMENT DU RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE INTERNATIONAL

1 Considérations générales

La qualité du service téléphonique international automatique et semi-automatique, telle qu'elle est perçue par les abonnés (étudiée par la Commission d'études II), revêt une grande importance pour les Administrations. La qualité de service évaluée par les abonnés est déterminée par un certain nombre de facteurs, y compris certains qui ne sont pas la responsabilité directe du personnel chargé de la maintenance, par exemple:

- comportement des abonnés,
- planification et établissement du réseau, circuits et équipements de commutation suffisants pour répondre aux tentatives d'appel des abonnés,
- degré d'application des techniques de gestion du réseau.

Toutefois, il est reconnu que les activités de maintenance et l'organisation de la maintenance peuvent avoir une influence considérable sur la qualité de fonctionnement du réseau téléphonique international et par conséquent sur la qualité du service, telle qu'elle est perçue par les abonnés. Cela étant, l'évaluation de la qualité de fonctionnement du réseau est nécessaire pour assurer la maintenance efficace du réseau téléphonique international.

Du point de vue de la maintenance, l'évaluation de la qualité de fonctionnement du réseau international comporte une mesure de la capacité du réseau général (c'est-à-dire une section internationale et deux sections nationales) à établir une communication commutée ayant une bonne qualité de transmission chaque fois que cela est nécessaire. Une telle communication peut être le résultat d'appels d'abonnés ou d'appels d'essai.

2 Méthodes d'évaluation de la qualité de fonctionnement du réseau

Pour répondre aux besoins de la maintenance du réseau, on peut obtenir des informations sur la qualité de fonctionnement du réseau téléphonique international, grâce à un certain nombre de sources, par exemple: appels d'essai entre abonnés comme cela est décrit dans la Recommandation M.1235 mais aussi par des observations de la qualité du service telles que celles décrites dans les Recommandations E.421 [1] et E.423 [2] ainsi que par la surveillance du trafic réel¹⁾.

¹⁾ La surveillance du trafic réel est à l'étude à la Commission d'études II, en relation avec l'évaluation de la qualité de service ressentie par les abonnés, et par la Commission d'études IV aux fins de maintenance du réseau.

La nature des renseignements obtenus (par exemple, vérification du taux d'aboutissement des communications, qualité de la transmission, influence des sections internationales et nationales) dépend des méthodes d'évaluation de la qualité de fonctionnement du réseau utilisées.

Si l'on reconnaît la nécessité d'évaluer continuellement la qualité de fonctionnement du réseau téléphonique international, la méthode qui permet effectivement d'y parvenir est cependant fonction des dispositions prises au sein des Administrations et entre Administrations ainsi que de la technique de commutation appliquée. Le choix de la méthode incombe aux Administrations, qui tiennent compte des conditions de leur propre réseau.

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Observations de la qualité de service*, tome II, Rec. E.421.
- [2] Recommandation du CCITT *Observations du trafic établi par les opératrices*, tome II, Rec. E.423.

Recommandation M.1235

EMPLOI D'APPELS D'ESSAI AUTOMATIQUES POUR ÉVALUER LA QUALITÉ DE FONCTIONNEMENT DU RÉSEAU

1 Considérations générales

1.1 La présente Recommandation décrit l'utilisation des appels d'essai automatiques entre abonnés comme l'une des méthodes permettant d'évaluer la qualité de fonctionnement général du réseau. Elle vise à servir de base aux accords bilatéraux ou multilatéraux qui seront conclus entre les Administrations intéressées par cette méthode d'étude de la qualité de fonctionnement du réseau.

1.2 Parallèlement aux objectifs des méthodes de maintenance efficaces décrites dans la Recommandation M.730 [1] et notamment à l'application des méthodes de maintenance dirigée exposées en [2], il existe un besoin reconnu d'évaluer en permanence la qualité de fonctionnement du réseau.

1.3 Etant donné qu'une communication internationale concerne les liaisons nationales et les liaisons internationales, toute méthode d'évaluation de la qualité globale de fonctionnement du réseau doit couvrir la totalité de la chaîne des liaisons nationales et internationales.

1.4 Les systèmes modernes de commutation et de transmission peuvent être dotés de dispositifs incorporés permettant de contrôler la qualité de fonctionnement général du réseau au moyen d'appels d'essai établis automatiquement du centre d'origine vers le centre de destination des communications internationales. Les mêmes moyens peuvent être utilisés en tant que générateurs indépendants d'appels d'essai ayant accès au multiple de commutation au centre d'origine et établissant des appels d'essai à destination de divers répondeurs d'appels d'essai installés dans les pays éloignés. Ces répondeurs doivent être connectés à des numéros d'essai de différents centres terminaux du pays éloigné.

1.5 Les appels d'essai automatiques entre abonnés effectués soit au moyen de générateurs d'appels d'essai indépendants et de répondeurs d'appels d'essai, soit à l'aide de dispositifs incorporés effectuant les mêmes fonctions, peuvent être appliqués dans le cadre de programmes d'appels d'essai bilatéraux intéressant le réseau de deux Administrations ou encore de programmes régionaux groupant plusieurs Administrations. Il est important que ces programmes soient bien organisés et ne soient pas perturbés par l'utilisation à d'autres fins du même numéro d'essai.

1.6 De manière à donner une idée exacte de la qualité de fonctionnement du réseau, les programmes d'appels d'essai doivent s'effectuer pendant les heures creuses et pendant les heures chargées. Le nombre d'appels d'essai à établir sur chacune des voies d'acheminement choisies dépendra de la fréquence des difficultés rencontrées sur cette voie, indépendamment de la charge de trafic écoulée ou de la dimension de la voie. Autrement dit, plus la fréquence des dérangements est élevée, moins les appels d'essai devront être nombreux pour obtenir des résultats significatifs du point de vue statistique. Considérant que la plus grande partie du temps d'occupation d'un générateur d'appel d'essai sert à envoyer des informations d'adresse à l'équipement de commutation national, les liaisons internationales et nationales du pays éloigné ne sont occupées par l'appel d'essai que pendant un temps très court. La charge supplémentaire créée par les générateurs d'appels d'essai sur les voies d'acheminement du trafic international est donc normalement négligeable même sur de très petites relations.

1.7 Il convient de souligner que les programmes d'appels d'essai du type qui vient d'être décrit nécessitent toujours l'établissement d'un accord entre les Administrations intéressées.

2 Méthodes d'évaluation

2.1 *Distribution des moyens nécessaires à l'établissement d'appels d'essai*

Pour des raisons d'ordre pratique, il suffit d'établir et d'observer des appels d'essai en provenance d'un petit nombre de centres de trafic principaux dans le pays d'origine à destination d'un petit nombre de centres principaux dans le pays éloigné.

2.2 *Programmation du trafic d'appels d'essai*

De manière à éviter toute interférence avec d'autres appels d'essai, les programmes doivent être soigneusement organisés et approuvés par les parties intéressées. Il peut être conseillé d'établir des programmes d'appels d'essai périodiques pour échange bilatéral entre Administrations. Les appels d'essai doivent si possible être également répartis pendant une certaine période de temps, y compris pendant les périodes creuses et les périodes chargées.

2.3 *Nombre d'appels d'essai*

Le nombre d'appels d'essai à établir avec chacune des destinations choisies ne dépend que de la fréquence des difficultés observées; il est indépendant de la charge de trafic écoulée vers cette destination. Un nombre d'appels d'essai moins élevé est nécessaire pour évaluer le niveau de qualité de fonctionnement du réseau lorsque le pourcentage de difficultés rencontrées est élevé.

Le nombre d'appels d'essai à établir au cours du programme d'appels d'essai portant sur une période déterminée peut normalement se répartir entre toutes les destinations à surveiller. Il est toutefois recommandé de réserver une certaine partie de la capacité totale de production d'appels d'essai pour les enquêtes concernant des dérangements particuliers sur certaines destinations.

2.4 *Résultat des programmes d'appels d'essai*

La qualité de fonctionnement du réseau peut s'exprimer comme étant le rapport entre les tentatives d'appels d'essai ayant abouti et les tentatives totales pendant une période déterminée pour une destination internationale donnée. La précision des résultats des appels d'essai peut être évaluée au moyen des méthodes statistiques ordinaires.

La définition d'un appel fructueux ou d'un appel n'ayant pas abouti dépend donc dans une certaine mesure de la portée des essais effectués entre le générateur d'appels d'essai et le répondeur. D'une manière générale, les critères suivants doivent être satisfaits pour un appel d'essai fructueux:

- i) réponse de la partie demandée,
- ii) qualité de transmission générale acceptable,
- iii) taxation correcte,
- iv) rupture correcte de la communication.

De plus, il est possible de mettre en œuvre des dispositifs d'essais conçus pour réaliser des programmes d'essais plus rigoureux en matière de principe de qualité de fonctionnement du réseau.

Dans le cas des appels n'ayant pas abouti, il convient de spécifier le type de dérangement constaté.

2.5 *Rapports et échange d'informations*

Les Administrations participant à des programmes d'appels d'essai sont instamment invitées à échanger régulièrement les résultats de ces essais.

Un nombre exceptionnellement élevé de difficultés observées sur le réseau au cours d'un programme d'appels d'essai doit être considéré comme une constatation d'échec et doit être traité conformément aux procédures de signalisation des dérangements, sans interruption du programme d'appels d'essai.

Il est recommandé que l'Administration qui réalise des appels d'essai soit responsable de la compilation des résultats de ces essais.

3 Matériel

Etant donné que les signaux de tonalité et les autres conditions locales varient d'un réseau national à l'autre, les générateurs d'appels d'essai et les répondeurs doivent être spécifiquement conçus pour chaque application internationale. De plus, les générateurs d'appels d'essai doivent être construits de manière à pouvoir être interconnectés avec les répondeurs du pays éloigné qui renvoient les appels d'essai au pays d'origine.

En attendant que des Recommandations donnant les spécifications de générateurs d'appels d'essai et de répondeurs soient disponibles, il est recommandé que les Administrations effectuant des programmes d'appels d'essai fournissent les répondeurs nécessaires.

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Méthodes de maintenance*, tome IV, Rec. M.730.
- [2] *Ibid.*, § 4.

SECTION 10

SYSTÈMES INTERNATIONAUX DE TRANSMISSION DE DONNÉES

Recommandation M.1300

SYSTÈMES INTERNATIONAUX DE TRANSMISSION DE DONNÉES EXPLOITÉS À DES DÉBITS COMPRIS ENTRE 2400 bit/s ET 64 kbit/s

1 Description générale

1.1 La figure 1/M.1300 illustre la composition d'un système international de transmission de données et la nomenclature utilisée.

Les systèmes internationaux de transmission de données peuvent comporter une seule voie fonctionnant à l'un des débits binaires suivants: 2400, 4800, 7200, 9600 bit/s ou 48, 50, 56 et 64 kbit/s.

On peut aussi réunir par multiplexage plusieurs voies de transmission de données indépendantes pour former un système de transmission, à un débit binaire composite de 9600 bit/s, 50 kbit/s ou 56 kbit/s, par exemple (voir la figure 2/M.1300).

La présente Recommandation ne traite que des débits binaires spécifiés. Les autres débits binaires font l'objet d'un complément d'étude.

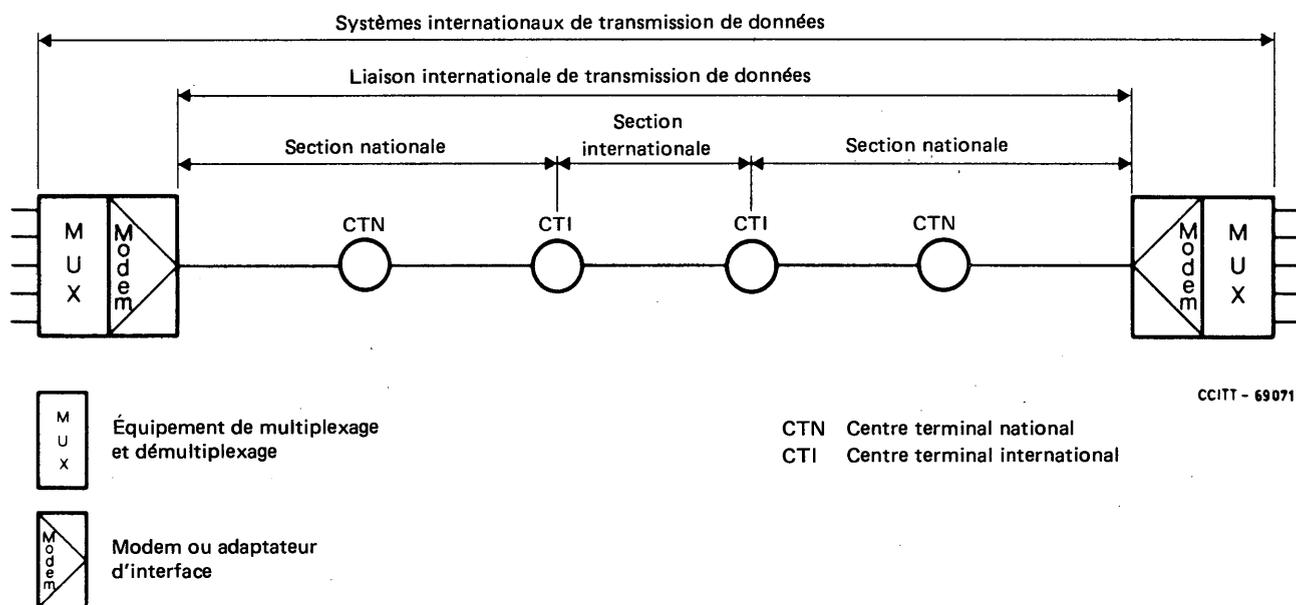


FIGURE 1/M.1300

Configuration de base d'un système international de transmission de données

1.2 Les liaisons internationales de transmission de données peuvent être assurées sur différents moyens de transmission selon diverses combinaisons:

- équipement de ligne locale;
- systèmes à courants porteurs MRF fonctionnant dans une bande de base de groupe primaire allant de 60 à 108 kHz (par exemple: câbles à paires symétriques ou coaxiales, faisceaux hertziens, satellites);
- voies analogiques ou numériques de qualité téléphonique;
- liaisons numériques (systèmes coaxiaux ou à fibres optiques, faisceaux hertziens, systèmes à satellites).

Des modems appropriés ou des adaptateurs d'interface sont utilisés pour fournir des signaux adaptés au moyen de transmission utilisé.

1.3 Pour les liaisons de transmission de données acheminées sur une combinaison de moyens de transmission (par exemple, analogiques, numériques, satellites à une seule voie par porteuse), le terme «section de circuit» sert à désigner une section de l'ensemble de la liaison acheminée tout entière sur un seul type de moyen de transmission.

1.4 Des liaisons internationales de transmission de données peuvent être établies entre Administrations en vue de fournir des voies pour divers services. La figure 2/M.1300 donne un exemple de liaison internationale de transmission de données à 56 kbit/s utilisée à cette fin.

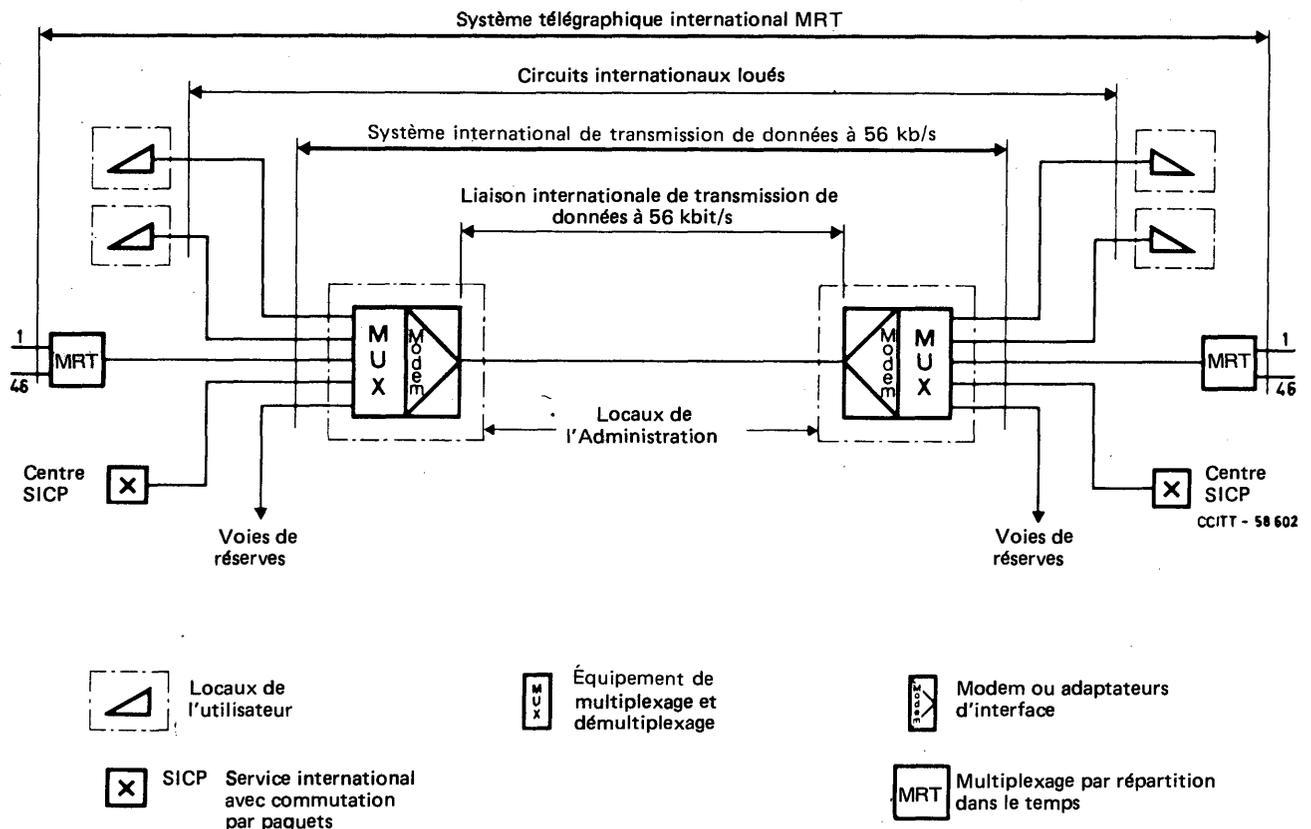


FIGURE 2/M.1300

Exemple de système international de transmission de données à 56 kbit/s entre deux Administrations

2 Stations directrices et sous-directrices pour liaisons de transmission de données

2.1 Par accord bilatéral entre les Administrations intéressées, une station directrice doit être désignée pour chaque liaison de transmission de données préalablement à l'établissement de cette liaison. Les principes concernant la définition, les responsabilités, les fonctions et la désignation des stations directrices figurent dans la Recommandation M.1012.

2.2 Par accord bilatéral entre les Administrations intéressées, une station sous-directrice doit être désignée pour chaque liaison de transmission de données préalablement à l'établissement de cette liaison. Les principes concernant la définition, les responsabilités, les fonctions et la désignation des stations sous-directrices figurent dans la Recommandation M.1013.

3 Liaisons de réserve

3.1 Les liaisons de transmission de données de ce type étant souvent établies sur des systèmes télégraphiques MRT et/ou des systèmes de transmission de données loués par des particuliers, certaines Administrations estiment utile de prévoir la désignation d'une liaison de réserve aux fins du rétablissement du service en cas d'interruption de la liaison normale. Cette liaison de réserve doit être désignée par accord bilatéral entre les Administrations au moment de l'établissement de la liaison. Les liaisons de réserve doivent être réglées pour être conformes aux caractéristiques de la liaison normale de transmission de données.

3.2 Chaque fois que possible, ces liaisons de réserve doivent suivre une voie d'acheminement différente de celle de la liaison normale de données.

4 Désignations

4.1 Les dispositions relatives à la désignation du système de transmission de données, de la liaison de transmission de données et de sa liaison de réserve figurent au § 9 de la Recommandation M.140 [1].

4.2 Dans le cas exposé à la figure 2/M.1300, le plan de numérotation des affluents dérivés doit être conforme aux dispositions de la Recommandation M.1320¹⁾.

5 Réglage et maintenance des liaisons exploitées à des débits compris entre 48 et 64 kbit/s

5.1 Pour les directives relatives à l'établissement et au réglage des systèmes internationaux de transmission de données à grande vitesse exploités à ces débits, il convient de se référer à la Recommandation M.1370.

5.2 Pour les méthodes de maintenance, les procédures et les limites applicables à ces systèmes de transmission de données, il convient de se référer à la Recommandation M.1375.

6 Réglage et maintenance des liaisons exploitées à des débits compris entre 2400 et 9600 bit/s

6.1 Pour les directives relatives à l'établissement et au réglage des systèmes et liaisons internationaux de transmission de données exploités à ces débits, il convient de se référer à la Recommandation M.1350.

6.2 Pour les méthodes de maintenance, les procédures et les limites applicables à ces systèmes et liaisons de transmission de données, il convient de se référer à la Recommandation M.1355.

Référence

- [1] Recommandation du CCITT *Désignation des circuits, groupes, blocs numériques, etc., internationaux*, tome IV, Rec. M.140.

¹⁾ La Recommandation M.1320 est actuellement limitée aux systèmes de transmission de données fonctionnant à un débit inférieur ou égal à 9600 bit/s. Un complément d'étude est nécessaire en vue d'établir un plan de numérotation approprié pour les systèmes de transmission de données fonctionnant à des débits compris entre 48 et 64 kbit/s.

REPÉRAGE DES CANAUX À L'INTÉRIEUR D'UN SYSTÈME DE TRANSMISSION DE DONNÉES

En utilisant des modems et des multiplexeurs appropriés, il est possible d'obtenir une combinaison de canaux de données pour former un train de données multiplexé unique en vue de la transmission.

On obtient l'identification de chaque canal en indiquant le canal du multiplex suivi du numéro attribué ou débit des sous-canaux (voir l'annexe A).

La figure 1/M.1320 illustre le cas d'un système Londres-Montréal 96H001 utilisant un équipement offrant 2 canaux à 2400 bit/s et un canal à 4800 bit/s pour former un train composite à 9600 bit/s.

Pour ce système, le repérage des canaux serait le suivant:

Londres-Montréal 96H001/A2

Londres-Montréal 96H001/B1

Londres-Montréal 96H001/C1

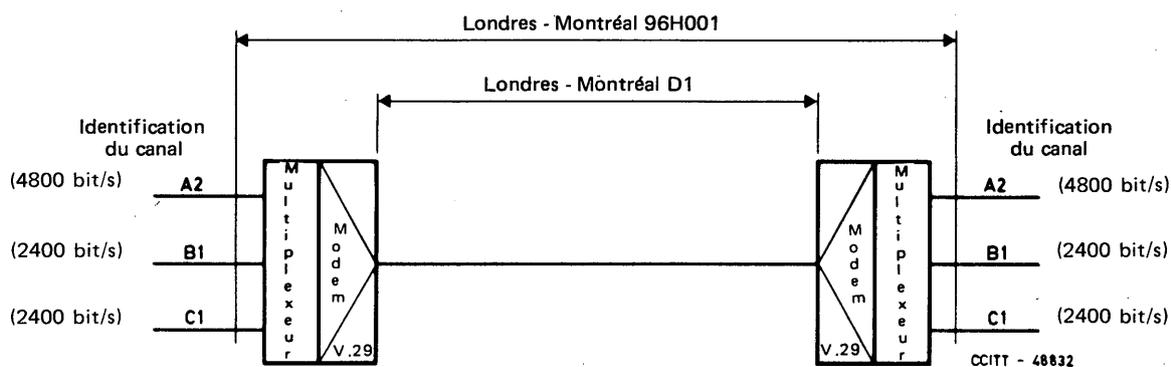


FIGURE 1/M.1320

Exemple d'identification de canaux pour un système de transmission de données

ANNEXE A

(à la Recommandation M.1320)

Le tableau A-1/M.1320 décrit le principe d'identification des canaux pour un système de transmission de données fonctionnant à un débit composite de 9600 bit/s, ainsi que pour les systèmes utilisant des modems à 9600 bit/s et fonctionnant aux débits réduits de 7200 bit/s ou 4800 bit/s.

TABLEAU A-1/M.1320

Identification du canal pour systèmes de transmission de données utilisant des modems de données à 9600 bits, conformément à la Recommandation V.29 [1]

Débit des sous-canaux	Numéro attribué
9600	4
7200	3
4800	2
2400	1

Débit du train de données multiplexées	Configuration de multiplexage	Débit des sous-canaux	Canal de multiplexage	Identification du canal
9600 bit/s	1	9600	A	A4
	2	7200 2400	A B	A3 B1
	3	4800 4800	A B	A2 B2
	4	4800 2400 2400	A B C	A2 B1 C1
	5	2400 2400 2400 2400	A B C D	A1 B1 C1 D1
7200 bit/s	6	7200	A	A3
	7	4800 2400	A B	A2 B1
	8	2400 2400 2400	A B C	A1 B1 C1
4800 bit/s	9	4800	A	A2
	10	2400 2400	A B	A1 B1

Référence

[1] Recommandation du CCITT *Modem à 9600 bit/s normalisé pour usage sur circuits loués à quatre fils poste à poste, de type téléphonique*, tome VIII, Rec. V.29.

**ÉTABLISSEMENT, RÉGLAGE ET CARACTÉRISTIQUES
DES SYSTÈMES INTERNATIONAUX DE TRANSMISSION
DE DONNÉES EXPLOITÉS À DES DÉBITS COMPRIS
ENTRE 2,4 ET 9,6 kbit/s**

1 Considérations générales

La présente Recommandation traite de l'établissement, du réglage et des caractéristiques des systèmes internationaux de transmission de données exploités à des débits compris entre 2,4 et 9,6 kbit/s. Le système peut consister en une connexion unique fonctionnant à 2,4, 4,8, 7,2 ou 9,6 kbit/s ou en une combinaison de systèmes de moindre vitesse multiplexés pour former un système à 9,6 kbit/s.

Ces systèmes peuvent être exploités sur des liaisons de données constituées de circuits de qualité téléphonique (analogiques ou numériques) ou multiplexés pour former des systèmes de transmission de données à débit plus élevé, sous la forme décrite dans la Recommandation M.1300.

Le système peut aboutir à des centres terminaux internationaux ou nationaux et, en cas de multiplexage utilisé pour obtenir plusieurs voies, on pourra encore prévoir une combinaison de plusieurs configurations terminales. Les figures 1/M.1300 et 2/M.1300 donnent des renseignements supplémentaires à ce sujet.

2 Caractéristiques des liaisons de données

2.1 Liaisons analogiques de données

Les caractéristiques de transmission des circuits analogiques destinés à être utilisés comme liaisons de données sont établies en fonction de la Recommandation M.1020 où lesdites liaisons sont utilisées avec des modems dépourvus d'égalisateurs intégrés. Dans le cas de systèmes faisant appel à des modems pourvus d'égalisateurs intégrés, on peut encore appliquer les limites souples spécifiées dans la Recommandation M.1025 pour les valeurs de la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence et de la distorsion de temps de propagation de groupe, sous réserve d'accord entre les Administrations concernées et si les essais confirment le bien-fondé de cette solution.

2.2 Liaisons numériques de données

Lorsque les systèmes de transmission de données sont multiplexés pour former des systèmes de transmission de données à débit plus élevé, la liaison de données est établie conformément aux conditions requises par le système à débit plus élevé. Voir la Recommandation M.1370.

3 Etablissement et réglage du système de transmission de données

3.1 Etablissement et réglage d'une liaison analogique de données

La liaison analogique de données est établie et testée conformément aux principes et aux procédures énoncés dans la Recommandation M.1050. A cet égard, il faut considérer la liaison de données comme un circuit spécial.

Les modifications qui conviennent peuvent être apportées aux procédures énoncées dans la Recommandation M.1050 lorsque le système aboutit à des centres terminaux internationaux ou nationaux plutôt qu'à des locaux d'abonnés.

3.2 Etablissement d'une liaison numérique de données et essais relatifs à cette liaison

A l'étude.

3.3 Essais d'ensemble du système

3.3.1 Une fois que les diverses sections ont été établies, réglées et interconnectées à l'aide des équipements nécessaires pour former un système de bout en bout, il est procédé à des essais de transmission de données sur l'ensemble du système. Les objectifs de ces essais sont indiqués dans le tableau 1/M.1350.

TABLEAU 1/M.1350

Débit binaire bit/s	Taux d'erreur	Erreurs en 15 minutes	Pourcentage de secondes sans erreur
2400	1×10^{-5}	22	Supérieur à 92%
4800	1×10^{-5}	43	Supérieur à 92%
7200	1×10^{-5}	65	Supérieur à 92%
9600	1×10^{-5}	86	Supérieur à 92%

3.3.2 Lorsqu'un accord est intervenu entre les Administrations concernées ou lorsque les essais de bout en bout indiquent que la qualité de transmission est inférieure à la normale, on peut effectuer des essais par section (voir le § 3.5 de la Recommandation M.1355).

3.3.3 Les mesures du taux d'erreur sur les bits et/ou le comptage des secondes sans erreur doivent être faits à l'aide d'une séquence d'essai pseudo-aléatoire à 511 bits, sous la forme décrite dans la Recommandation V.52 [1]. On peut encore utiliser d'autres séquences comme la séquence d'essai pseudo-aléatoire à 2047 bits, par accord entre les Administrations.

4 Enregistrement des résultats

Il faut enregistrer tous les résultats de mesures pour pouvoir s'y référer ultérieurement pendant l'exécution des mesures de maintenance.

5 Limites applicables au taux d'erreur sur les bits et aux secondes sans erreur

Les limites provisoires applicables au taux d'erreur sur les bits et aux secondes sans erreur figurent dans le tableau 1/M.1350. Elles sont indiquées sous réserve d'un complément d'étude. La Recommandation G.821 [2] contient des informations supplémentaires à ce sujet.

6 Attribution d'objectifs généraux

L'attribution des objectifs de taux d'erreur indiqués dans le tableau 1/M.1350 pour le système de bout en bout est à l'étude.

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Caractéristiques des appareils utilisés pour mesurer la distorsion et le taux d'erreur en transmission de données*, tome VIII, Rec. V.52.
- [2] Recommandation du CCITT *Performance d'erreur sur une communication numérique internationale faisant partie d'un réseau numérique avec intégration des services*, tome III, Rec. G.821.

Recommandation M.1355

MAINTENANCE DES SYSTÈMES INTERNATIONAUX DE TRANSMISSION DE DONNÉES EXPLOITÉS À DES DÉBITS COMPRIS ENTRE 2,4 ET 9,6 kbit/s

1 Considérations générales

1.1 La présente Recommandation traite des procédures de maintenance applicables aux systèmes internationaux de transmission de données exploités à des débits compris entre 2,4 et 9,6 kbit/s.

1.2 Les éléments constitutifs du système de transmission de données sont indiqués aux figures 1/M.1300 et 2/M.1300.

1.3 Dans certains cas, il pourra être nécessaire de prévoir des modems dans un centre, uniquement pour les essais, afin d'assurer une localisation correcte des dérangements.

2 Procédures de signalisation des dérangements

2.1 Les dispositions des Recommandations M.1012, M.1013 et M.1014 s'appliqueront autant que possible. Toute procédure spéciale supplémentaire devra être mise au point de concert par les Administrations intéressées.

3 Localisation des dérangements

3.1 Lorsqu'elle reçoit une réclamation relative à la qualité de fonctionnement d'un système international de transmission de données, la station directrice ou sous-directrice doit obtenir l'assurance précise que tout l'équipement terminal a été vérifié et qu'il fonctionne correctement.

3.2 La station directrice doit d'abord s'assurer du fonctionnement normal de tous les systèmes principaux, puis s'efforcer de localiser et de relever le dérangement.

3.3 Il est indispensable que les stations directrice et sous-directrice se communiquent mutuellement tous les renseignements pertinents et les principales dispositions prises qui peuvent faciliter leur tâche.

3.4 Les stations directrice et sous-directrice doivent veiller à ce qu'une séquence d'essai appropriée soit transmise à partir des deux extrémités du système. Ensuite, si le dérangement persiste, on pourra le cas échéant utiliser des modems et équipements d'essai appropriés à des points intermédiaires afin de circonscrire le dérangement à une section déterminée.

3.5 Pour localiser le dérangement, il convient normalement de soumettre le système de transmission de données à des essais par section, de manière à réduire au minimum la nécessité d'une coopération internationale et à redresser rapidement la situation. Dans certains cas, on pourra utiliser des boucles pour isoler la section défectueuse. Il faut veiller à éviter des opérations de bouclage simultanées si cela peut entraîner des résultats erronés en raison de la configuration du système.

3.6 Le processus initial de localisation des dérangements a pour but de déterminer aussi rapidement que possible si le dérangement provient d'une des sections nationales ou de la section internationale et de permettre ainsi aux Administrations de commencer leur enquête de détail.

3.7 La figure 1/M.1375 donne des directives sur la localisation des dérangements.

4 Vérification générale du système de transmission de données

4.1 Quand le dérangement a été localisé sur la section internationale ou sur une section nationale et qu'il a été relevé, la section en question doit être vérifiée, de telle sorte que son taux d'erreur sur les bits satisfasse aux conditions requises au § 5.

4.2 L'ensemble du système de transmission de données doit également satisfaire aux conditions requises au § 5 et la qualité de transmission de données doit être vérifiée avant que le système soit remis en service pour l'abonné.

5 Caractéristiques intéressant la maintenance

5.1 Les mesures de maintenance doivent normalement être comparées avec celles qui ont été effectuées lors du réglage du système et avec les limites spécifiées dans la Recommandation M.1350.

5.2 Pour contrôler la qualité de transmission de données, il suffit normalement de vérifier le taux d'erreur sur les bits sur 15 minutes. Aux termes d'un accord entre les Administrations concernées, on peut encore mesurer la qualité de transmission à l'aide des secondes sans erreur. Les normes de maintenance sont données dans le tableau 1/M.1350.

Recommandation M.1370

ÉTABLISSEMENT ET RÉGLAGE DES SYSTÈMES INTERNATIONAUX DE TRANSMISSION DE DONNÉES EXPLOITÉS À DES DÉBITS COMPRIS ENTRE 48 ET 64 kbit/s

1 Portée

1.1 La présente Recommandation traite de l'établissement et du réglage des systèmes internationaux de transmission de données exploités à des débits binaires compris entre 48 et 64 kbit/s, comme indiqué dans la Recommandation M.1300.

2 Procédures générales d'établissement et de réglage

2.1 Les procédures décrites dans la présente Recommandation sont conformes aux principes généraux d'établissement et de réglage adoptés par la Commission d'études IV dans l'ensemble des Recommandations de la série M.

2.2 Les équipements associés doivent être correctement montés. Chaque section de circuit (pour la définition, voir le § 1.3 de la Recommandation M.1300) doit être réglée séparément, conformément aux dispositions des Recommandations et aux procédures applicables au moyen de transmission concerné.

2.3 Lorsqu'une section de circuit est entièrement comprise dans le territoire d'une seule Administration, on peut appliquer les pratiques nationales pour le réglage de cette section, sous réserve que les caractéristiques de qualité de transmission de données soient respectées sur la totalité de la section nationale.

2.4 Les différentes sections de circuit sont réglées et connectées entre elles pour constituer la section nationale et la section internationale, qui sont elles-mêmes réglées et soumises à des essais de qualité de transmission de données. Si ces essais sont concluants, la section nationale et la section internationale sont alors connectées entre elles pour constituer l'ensemble du système; il est ensuite procédé à des essais de qualité de transmission de données de bout en bout.

3 Procédures de réglage

3.1 Liaisons qui comportent une section internationale par satellite à une seule voie par porteuse

3.1.1 Le réglage de ces liaisons ne peut se faire que section de circuit par section de circuit, comme indiqué aux § 2.2 à 2.4.

3.1.2 La section à une seule voie par porteuse est réglée conformément aux procédures décrites dans le Guide d'exploitation du système à satellites (SSOG) [1].

3.1.3 Certaines Administrations utilisent une polarité aux fins de la transmission, d'autres Administrations la polarité opposée. C'est pourquoi les équipements d'essai sont normalement munis d'un inverseur de polarité. Il est donc nécessaire de convenir de la polarité à utiliser et de régler l'équipement d'essai en conséquence.

3.2 Liaisons qui comportent une section internationale en groupe primaire

3.2.1 Lorsque la liaison internationale de transmission de données est constituée uniquement par une liaison en groupe primaire (dans la bande de base), on doit appliquer les procédures et les limites indiquées dans la Recommandation M.910. Toutefois, il convient de noter que la terminologie employée dans cette Recommandation s'applique à des liaisons internationales louées en groupe primaire et pas nécessairement à des liaisons internationales de transmission de données.

3.2.2 Lorsque la liaison internationale de transmission de données comporte une liaison en groupe primaire (dans la bande de base) qui traverse une frontière ainsi que d'autres types de moyens de transmission, le réglage doit se faire section de circuit par section de circuit, comme indiqué aux § 2.2 à 2.4.

3.2.2.1 La liaison en groupe primaire (dans la bande de base) traversant la frontière doit être réglée conformément aux procédures indiquées dans les § 1.2 et 1.3 de la Recommandation M.910 et compte tenu des limites indiquées pour l'ensemble de la liaison dans les § 1.5 à 1.11 de cette même Recommandation.

3.2.2.2 Les autres sections de circuit peuvent être réglées conformément aux pratiques nationales, à condition de respecter les caractéristiques de qualité de transmission de données.

3.3 Liaisons qui comportent une section internationale numérique

3.3.1 Les sections de circuit numériques seront normalement établies et réglées conformément aux procédures et aux caractéristiques de qualité de fonctionnement indiquées dans la Recommandation M.465 [2].

3.3.2 Si la section de circuit numérique est tout entière comprise dans le territoire d'une seule Administration, on peut alors appliquer les pratiques nationales suivies par cette Administration.

4 Essais de transmission de données

4.1 Une fois que les diverses sections de circuit ont été établies et réglées puis interconnectées à l'aide de l'équipement nécessaire (par exemple, modems, transmultiplexeurs) pour constituer l'ensemble de la liaison, on procède à des mesures et à des enregistrements de la qualité de transmission de données sur les deux sections nationales et sur la section internationale. Il convient de noter que pour les sections établies entièrement en groupe primaire (dans la bande de base), il sera nécessaire de prévoir des moyens d'interception et des modems spécialisés afin de procéder aux essais de transmission de données décrits.

4.2 Les essais et les mesures doivent être exécutés à l'aide d'une séquence de bits pseudo-aléatoire appropriée. Les séquences de bits actuellement utilisées ou proposées sont les suivantes:

4.2.1 la séquence de 511 bits spécifiée dans la Recommandation V.52 [3];

la séquence de 2047 bits spécifiée dans la Recommandation V.57 [4];

la séquence de 1 048 575 bits spécifiée dans les Recommandations V.35 [5] et V.57 [4].

Il revient aux Administrations intéressées de décider entre elles de la séquence de bits pseudo-aléatoire qu'elles entendent utiliser.

4.2.2 D'autres essais peuvent être effectués sur la base d'accords bilatéraux.

4.2.3 Au lieu d'essais portant sur le taux d'erreur sur les bits (TEB), certaines Administrations préfèrent utiliser les secondes sans erreur pour mesurer la qualité de la liaison de données. Un équipement d'essai approprié est nécessaire pour utiliser ce paramètre.

Les Administrations peuvent utiliser ce paramètre sur la base d'accords bilatéraux.

Il convient de s'assurer que les méthodes et paramètres des équipements d'essai sont compatibles à chaque extrémité de la liaison, afin que les résultats de mesure soient identiques si on utilise l'un ou l'autre des équipements.

4.3 *Mesures sur les sections nationales et internationales*

4.3.1 Les mesures des essais de transmission de données doivent être effectuées sur les différentes sections nationales et internationales et dans les deux sens de transmission afin de s'assurer que la qualité de fonctionnement sur chaque section est conforme aux normes spécifiées en la matière. Une période d'essai d'une heure, pour chaque section, est souhaitable.

Remarque – Il est possible que les résultats des essais de transmission de données soient influencés par la charge de trafic des voies en question et les Administrations pourront, si cela est possible, souhaiter en tenir compte lorsqu'elles établiront le calendrier de ces essais.

4.3.2 Sur les sections nationales, les mesures doivent être faites entre les points d'accès à la liaison dans les locaux de l'abonné et les points d'accès à la ligne dans le centre terminal international (CTI). On peut aussi effectuer des mesures en boucle, par exemple, en établissant une boucle dans les locaux de l'abonné ou dans le CTI. On pourra ainsi procéder à des contrôles sur toute la boucle à partir des locaux de l'abonné ou du CTI, selon les besoins. Lorsque la section internationale comprend une liaison par satellite, il est parfois possible d'établir une boucle sur le satellite lui-même (par télécommande); on peut ainsi contrôler les données en n'importe quel point de la section nationale et sur le satellite ainsi mis en boucle, pour effectuer des mesures de référence aux fins de la maintenance. Les mesures en boucle viennent seulement s'ajouter aux mesures unidirectionnelles, mais ne les remplacent pas.

4.3.3 Les dispositions relatives à l'accès pour les essais doivent être telles qu'aucune partie de la liaison ne puisse être exclue des essais.

4.3.4 Le point exact d'accès à la liaison pour les essais sera choisi en fonction de l'équipement particulier de terminaison utilisé sur chacune des sections.

4.3.5 Sur la section internationale, les mesures sont faites entre les centres terminaux internationaux (CTI).

4.3.6 Sur une section par satellite à une seule voie par porteuse (SCPC), avec modems SCPC munis d'un système de correction d'erreurs sans voie de retour (FEC), il faut normalement débrancher ce système de correction d'erreurs pour effectuer les mesures de réglage et de maintenance. On pourra ainsi s'assurer que la section est conforme aux caractéristiques de base sans protection et que le dispositif FEC ne masque pas les dégradations de transmission.

4.3.7 Il peut arriver qu'il faille brancher le dispositif FEC pour respecter les limites spécifiées dans les tableaux 1/M.1370 à 4/M.1370 pour les sections internationales et les liaisons de bout en bout. Toutefois, il convient d'enregistrer la qualité de transmission de données lorsque le dispositif est branché et aussi lorsqu'il est débranché, pour pouvoir comparer par la suite les résultats obtenus pendant la maintenance.

4.3.8 Les limites qui s'appliquent aux mesures de sections sont données dans les tableaux 1/M.1370 et 2/M.1370.

TABLEAU 1/M.1370

Limites du taux d'erreur sur les bits sur les sections nationales ou internationales de liaisons internationales de transmission de données ayant des débits compris entre 48 et 64 kbit/s

Débit binaire (kbit/s)	Chaque section nationale		Section internationale	
	Taux d'erreur sur les bits	Nombre d'erreurs permis par tranche de 15 minutes	Taux d'erreur sur les bits	Nombre d'erreurs permis par tranche de 15 minutes
48	1×10^{-6}	43	1×10^{-7}	4
50	1×10^{-6}	45	1×10^{-7}	4
56	1×10^{-6}	50	1×10^{-7}	5
64	1×10^{-6}	58	1×10^{-7}	6

Remarque – Voir la remarque du tableau 4/M.1370.

TABLEAU 2/M.1370

Limites applicables aux secondes sans erreur (SSE) sur les sections nationales ou internationales des liaisons internationales de transmission de données ayant des débits compris entre 48 et 64 kbit/s

Classification de la qualité de fonctionnement	Erreurs en 1 seconde	Pourcentage permis de la durée de mesure	Nombre permis de secondes pour une durée de mesure d'une heure
Secondes avec erreurs	> 0	Moins de 8%	< 288
Secondes sans erreurs	0	Plus de 92%	> 3312

Remarque – Voir la remarque au tableau 4/M.1370.

4.4 Essais de la liaison de bout en bout

4.4.1 Si les essais sur les sections nationales et internationales sont concluants, il convient de faire des essais de qualité de fonctionnement de bout en bout entre les locaux des abonnés. Il est indispensable que les conditions de fonctionnement pour les essais soient les mêmes que lorsque le circuit est en service.

4.4.2 La séquence d'essai doit être appliquée simultanément dans les locaux des deux abonnés et mesurée aux extrémités opposées pendant une durée minimum de 24 heures.

4.4.3 Les limites du taux d'erreur sur les bits à respecter sont indiquées au tableau 3/M.1370. Les limites des secondes sans erreur sont indiquées dans le tableau 4/M.1370.

TABLEAU 3/M.1370

Limites du taux d'erreur sur les bits de bout en bout pour le système

Débit binaire (kbit/s)	Taux d'erreur	Nombre d'erreurs par tranche de 15 minutes
48	$2,1 \times 10^{-6}$	90
50	$2,1 \times 10^{-6}$	95
56	$2,1 \times 10^{-6}$	105
64	$2,1 \times 10^{-6}$	122

Remarque – Voir la remarque au tableau 4/M.1370.

4.4.4 L'objectif doit être le suivant: pendant toutes périodes de 15 minutes des essais, la limite requise en matière de taux d'erreur sur les bits doit être respectée. La station directrice et la station sous-directrice du circuit doivent examiner de concert les résultats des essais de qualité de fonctionnement afin de déterminer si le circuit peut être mis en service. Le non-respect de la limite requise pendant une ou deux tranches de 15 minutes n'est pas ipso facto un empêchement à la mise en service du circuit. En revanche, si cette limite n'est respectée que de justesse à plusieurs reprises pendant différentes tranches de 15 minutes, cela peut signifier qu'un examen s'impose. Si tel est le cas, les paramètres supplémentaires énumérés au § 5.1 peuvent faciliter cet examen.

4.4.5 Les objectifs de taux d'erreur de bout en bout pour une période de mesure de 24 heures sont indiqués au tableau 4/M.1370. Ces objectifs ont été établis d'après ceux qui sont définis au § 2 de la Recommandation G.821 [6].

TABLEAU 4/M.1370

Objectifs de taux d'erreur de bout en bout dans le système pour les mesures des secondes sans erreur

Classification de la qualité de fonctionnement	Erreurs en 1 seconde	Pourcentage permis de la durée de mesure (24 heures)	Nombre permis de secondes pour une durée de mesure de 24 heures
Secondes avec erreurs	> 0	Moins de 8%	6 912
Secondes sans erreurs	0	Plus de 92%	79 488

Remarque – Les limites indiquées dans les tableaux pour les secondes sans erreur (SSE) sont fondées sur celles qui figurent dans la Recommandation G.821 [6] et les limites pour le taux d'erreur sur les bits (TEB) sont fondées sur l'expérience des Administrations. Ces limites sont provisoires et font l'objet d'un complément d'étude.

5 Mesure d'autres paramètres

5.1 Si après avoir appliqué les procédures décrites ou mentionnées aux § 2 à 4, il est impossible de respecter les limites appropriées pour le taux d'erreur sur les bits ou les secondes sans erreur, la mesure des paramètres supplémentaires «fréquence d'horloge», «glissement de l'horloge», «interruptions brèves de transmission» et «débordement des mémoires-tampons», peut donner quelques indications sur les raisons pour lesquelles il en est ainsi et sur les dispositions qu'il convient de prendre.

Références

- [1] Intelsat – Guide d'exploitation du système à satellites (INTELSAT-SSOG).
- [2] Recommandation du CCITT *Mise en service de blocs, conduits et sections numériques*, tome IV, Rec. M.465.
- [3] Recommandation du CCITT *Caractéristiques des appareils utilisés pour mesurer la distorsion et le taux d'erreur en transmission de données*, tome VIII, Rec. V.52.
- [4] Recommandation du CCITT *Ensemble complet d'essais de transmission de données aux débits binaires élevés*, tome VIII, Rec. V.57.
- [5] Recommandation du CCITT *Transmissions de données à 48 kbit/s au moyen de circuits en groupe primaire de 60 à 108 kHz*, tome VIII, Rec. V.35.
- [6] Recommandation du CCITT *Performance d'erreur sur une communication numérique internationale faisant partie d'un réseau numérique avec intégration des services*, tome III, Rec. G.821.

Recommandation M.1375

MAINTENANCE DES SYSTÈMES INTERNATIONAUX DE TRANSMISSION DE DONNÉES FONCTIONNANT À DES DÉBITS COMPRIS ENTRE 48 ET 64 kbit/s

1 Considérations générales

- 1.1 La présente Recommandation traite des procédures de maintenance applicables aux systèmes internationaux de transmission de données fonctionnant à des débits binaires composites de 48 à 64 kbit/s.
- 1.2 Les éléments constitutifs de certains systèmes types sont indiqués aux figures 1/M.1300 et 2/M.1300.
- 1.3 Pour certaines configurations de liaisons, il pourra être nécessaire de prévoir des modems dans les centres, uniquement aux fins de la localisation des dérangements et pour les essais.

2 Procédures de signalisation des dérangements

- 2.1 Les dispositions des Recommandations M.1012, M.1013 et M.130 [1] s'appliqueront autant que possible. Toute procédure spéciale supplémentaire devra être mise au point de concert avec les parties intéressées.

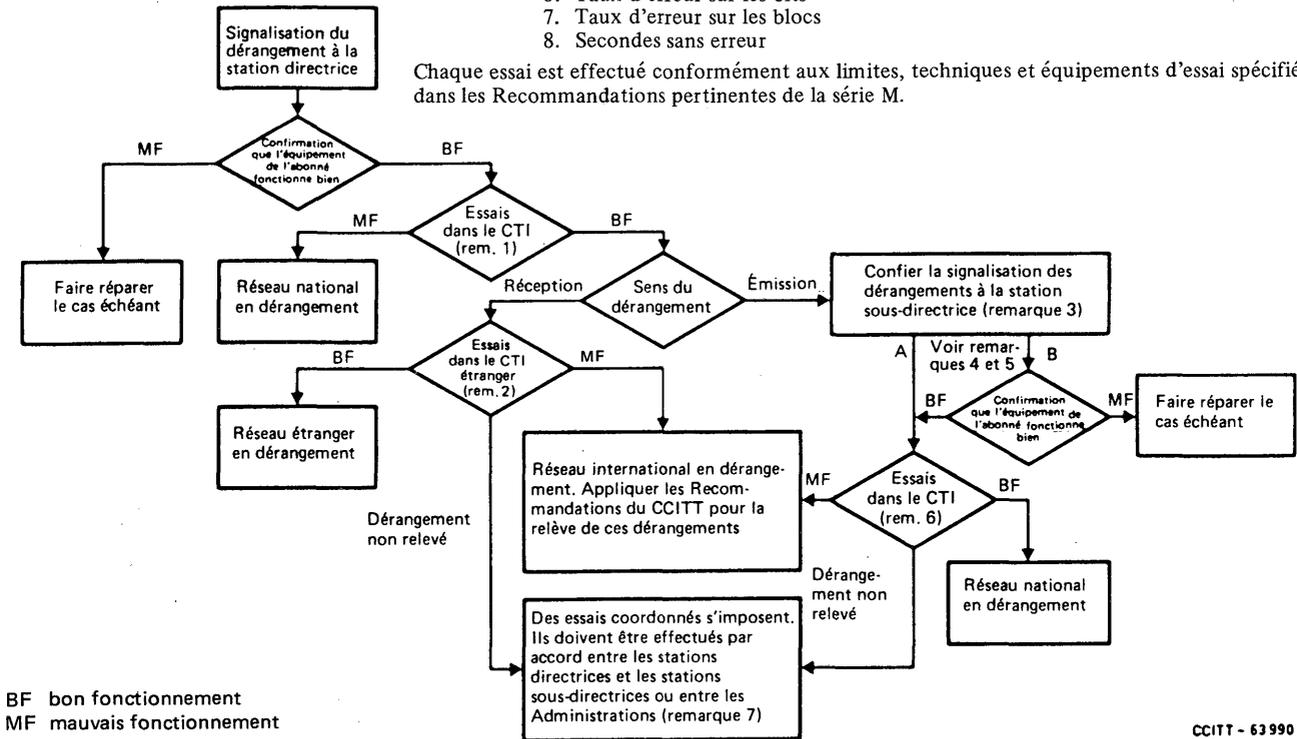
3 Localisation des dérangements

- 3.1 Lorsqu'elle reçoit une réclamation relative à la qualité de fonctionnement d'un système international de transmission de données, la station directrice ou sous-directrice doit obtenir l'assurance précise que tout l'équipement terminal a été vérifié et qu'il fonctionne correctement.
- 3.2 A moins que la station directrice ne sache déjà que le fonctionnement du système international de transmission de données risque d'être affecté par une panne générale du système ou des dérangements locaux affectant la liaison, par exemple, on doit s'efforcer de localiser et de relever le dérangement signalé.
- 3.3 Lors de la localisation et de la relève d'un dérangement, il est indispensable que les stations directrice et sous-directrice se communiquent mutuellement tous les renseignements pertinents et les principales dispositions prises qui peuvent faciliter leur tâche.
- 3.4 Le processus initial de localisation des dérangements a pour but de déterminer aussi rapidement que possible si le dérangement provient d'une des sections nationales ou de la section internationale. Le diagramme de la figure 1/M.1375 montre la séquence proposée pour les opérations de localisation des dérangements. Cette séquence devrait normalement permettre de réduire le temps nécessaire à la localisation de la section de circuit en dérangement.
- 3.5 La station directrice ou sous-directrice compétente doit prendre les dispositions voulues pour soumettre à des essais les différentes sections nationales comprises entre le centre terminal international (CTI) et les points d'accès dans les locaux de l'abonné.

L'essai peut porter sur tout ou partie des caractéristiques suivantes :

1. Affaiblissement global ou partiel (par section)
2. Bruit global ou partiel (par section)
3. Bruit impulsif
4. Gigue de phase
5. Distorsion non linéaire
6. Taux d'erreur sur les bits
7. Taux d'erreur sur les blocs
8. Secondes sans erreur

Chaque essai est effectué conformément aux limites, techniques et équipements d'essai spécifiés dans les Recommandations pertinentes de la série M.



BF bon fonctionnement
MF mauvais fonctionnement

CCITT - 63990

Remarque 1 — L'essai entre les locaux des abonnés nationaux et le CTI permet de repérer la position d'un dérangement entre les sections nationale et internationale par rapport à la position du destinataire du rapport de dérangement.

Remarque 2 — Essais entre CTI, pour repérer un dérangement sur la section internationale ou en dehors de celle-ci.

Remarque 3 — Selon le sens de réception du dérangement, la station sous-directrice prend la direction des opérations de localisation des dérangements. Le dérangement sur la section nationale du destinataire du rapport de dérangement est relevé en premier.

Remarque 4 — La station peut appliquer les procédures A et B dans l'ordre qu'elle juge utile.

Remarque 5 — Dans le cas où le dérangement a été signalé en premier à la station sous-directrice, il convient d'appliquer la procédure B et, au besoin, de prendre des mesures correctives dans le réseau national. Tous les renseignements doivent être communiqués à la station directrice. Pour les dérangements non localisés sur la section nationale de la station sous-directrice, en référer à la station directrice qui décidera des mesures à prendre.

Remarque 6 — Essai entre les locaux des abonnés nationaux et le CTI, afin de localiser le dérangement entre les sections internationale ou nationale par rapport à la station sous-directrice.

Remarque 7 — Les essais coordonnés sont à effectuer lorsque les opérations précédentes n'ont pas permis de localiser correctement le dérangement en vue de sa relève.

FIGURE 1/M.1375

Séquence des opérations de localisation des dérangements pour les systèmes internationaux de transmission de données

3.6 On peut mesurer la qualité de transmission de données en utilisant une boucle à l'interface avec l'équipement terminal de l'abonné ou en vérifiant à partir des locaux de l'abonné, par l'intermédiaire du centre terminal international, si une boucle y est disponible. Il ne faut pas oublier, lors de l'examen des résultats de ces essais, que les limites de réglage et de maintenance ne sont valables que pour un seul sens de transmission, ce qui rend impossible toute comparaison directe avec les valeurs enregistrées, sauf dans les cas où des mesures en boucle ont été effectuées et enregistrées pendant le réglage (voir le § 4.3.2 de la Recommandation M.1370).

3.7 Quand la liaison comprend une section internationale par satellite, il est possible de prévoir une boucle au satellite même (par télécommande) afin que les essais auxquels la section nationale est soumise portent à la fois sur le trajet montant et sur le trajet descendant, avant d'en appeler à la coopération internationale pour tester la section internationale.

3.8 Il faut veiller à éviter des opérations de bouclage simultanées si cela peut entraîner des résultats erronés en raison de la configuration du système. Quand une boucle a perdu son utilité, il faut veiller à rétablir la liaison et à supprimer la boucle.

3.9 Si la nature du dérangement signalé indique que celui-ci peut provenir non d'un défaut de la liaison mais d'une défaillance d'interfonctionnement des équipements terminaux, ou si une vérification des sections ne permet pas de localiser le dérangement, il convient d'entreprendre une surveillance et des essais de bout en bout.

Les stations directrice et sous-directrice doivent assurer la transmission d'une séquence d'essai dans chaque sens à partir des deux extrémités du système.

Les deux centres terminaux internationaux doivent contrôler la transmission de la séquence d'essai dans les deux sens et indiquer à la station directrice (si nécessaire, par l'intermédiaire de la station sous-directrice) le taux d'erreur sur les bits ou les secondes sans erreur pour chaque sens de transmission.

4 Vérification générale du circuit de transmission de données

4.1 Quand le dérangement a été localisé sur la section internationale ou sur une section nationale et qu'il a été relevé, la section en question doit être vérifiée, de telle sorte que son taux d'erreur sur les bits ou son nombre de secondes sans erreur satisfasse aux limites de maintenance définies au § 5.

4.2 Il convient de soumettre le système à un essai de fonctionnement de bout en bout de courte durée pour s'assurer qu'il satisfait également aux limites globales spécifiées au § 5. La durée effective de l'essai est fonction de la nature du dérangement qui a été relevé.

5 Caractéristiques intéressant la maintenance

5.1 Les mesures de maintenance des caractéristiques du système doivent normalement être comparées avec celles qui ont été effectuées lors du réglage et avec les limites spécifiées dans les Recommandations pertinentes.

5.2 Pour contrôler la qualité de transmission de données, il suffit normalement de vérifier le taux d'erreur sur les bits et le nombre de secondes sans erreur sur 15 minutes. Les limites de maintenance à atteindre sont données dans les tableaux 1/M.1375, 2/M.1375 et 3/M.1375.

TABLEAU 1/M.1375

Limites de maintenance pour le taux d'erreur sur les bits (TEB) sur les sections de systèmes internationaux de transmission de données

Débit binaire (kbit/s)	Chaque section nationale		Section internationale	
	Taux d'erreur sur les bits	Nombre d'erreurs permis par tranche de 15 minutes	Taux d'erreur sur les bits	Nombre d'erreurs permis par tranche de 15 minutes
48	1×10^{-5}	432	1×10^{-6}	43
50	1×10^{-5}	450	1×10^{-6}	45
56	1×10^{-5}	504	1×10^{-6}	50
64	1×10^{-5}	580	1×10^{-6}	60

Remarque — Voir la remarque du tableau 3/M.1375.

TABLEAU 2/M.1375

**Limites globales de maintenance pour le taux d'erreur dans le système
(de bout en bout)**

Débit binaire (kbit/s)	Taux d'erreur sur les bits	Nombre d'erreurs par tranche de 15 minutes
48	$2,1 \times 10^{-5}$	910
50	$2,1 \times 10^{-5}$	950
56	$2,1 \times 10^{-5}$	1060
64	$2,2 \times 10^{-5}$	1220

Remarque – Voir la remarque au tableau 3/M.1375.

TABLEAU 3/M.1375

Limites globales de secondes sans erreur (SSE) pour la maintenance des systèmes (de bout en bout)

(Provisoirement, les limites indiquées dans le tableau s'appliquent à toutes les mesures,
qu'elles soient effectuées sur une section ou de bout en bout.)

Classification de la qualité de fonctionnement	Erreurs en 1 seconde	Pourcentage permis de la durée de mesure (15 mn)	Nombre permis de secondes pendant une période de 15 mn
Secondes avec erreurs	> 0	Moins de 8%	72
Secondes sans erreurs	0	Plus de 92%	828

Remarque – Les limites indiquées dans les tableaux pour les secondes sans erreur (SSE) sont fondées sur celles qui figurent dans la Recommandation G.821 [2] et les limites pour le taux d'erreur sur les bits (TEB) sont fondées sur l'expérience des Administrations. Ces limites sont provisoires et font l'objet d'un complément d'étude.

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Procédures à suivre pour la localisation et la relève des dérangements en matière de transmission*, tome IV, Rec. M.130.
- [2] Recommandation du CCITT *Performance d'erreur sur une communication numérique internationale faisant partie d'un réseau numérique avec intégration des services*, tome III, Rec. G.821.

