



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

M.460

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

**MAINTENANCE:
SYSTÈMES DE TRANSMISSION INTERNATIONAUX
(ANALOGIQUES)**

**MISE EN SERVICE DE LIAISONS
INTERNATIONALES DE GROUPE
PRIMAIRE, SECONDAIRE, ETC.**

Recommandation UIT-T M.460

(Extrait du *Livre Bleu*)

NOTES

1 La Recommandation M.460 de l'UIT-T a été publiée dans le fascicule IV.1 du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).

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

© UIT 1988, 1993

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

Recommandation M.460

MISE EN SERVICE DE LIAISONS INTERNATIONALES EN GROUPE PRIMAIRE, SECONDAIRE, ETC.

1 Echange préliminaire de renseignements

Les services techniques intéressés désignent la station directrice et les stations sous-directrices de la liaison à mettre en service, selon les Recommandations M.80 et M.90.

Les services techniques indiquent les acheminements qui seront utilisés (les dispositions de la Recommandation M.570 peuvent être appliquées). Ils se mettent d'accord, dans le cas de liaisons en groupe primaire ou en groupe secondaire, au sujet de l'onde pilote ou des ondes pilotes à utiliser.

Remarque – Lorsque des liaisons en groupes primaire, secondaire, etc., sont utilisées pour les liaisons terrestres avec un système à satellite à accès multiple par répartition dans le temps (AMRT), les ondes pilotes ne sont pas émises sur la section du satellite. Une autre méthode de supervision des circuits est décrite dans la Recommandation Q.33 [1].

Dans l'étude des acheminements des liaisons en groupe primaire, les services techniques s'efforceront, afin qu'il n'y ait pas d'interférence entre deux ondes pilotes de liaison en groupe secondaire, d'éviter qu'une même liaison en groupe primaire occupe la position n° 3 de groupe primaire sur deux liaisons en groupe secondaire différentes. (Dans le cas où cela se révélerait impossible à réaliser, il y aurait lieu de bloquer l'onde pilote de groupe secondaire au point de transfert du groupe primaire.)

Les renseignements dont a besoin la station directrice font l'objet d'une feuille d'acheminement [voir, à titre d'exemple, les modèles de l'appendice I (feuille d'acheminement de groupe secondaire) et de l'appendice III, A ou B (feuille d'acheminement de groupe primaire) de la présente Recommandation] contenant les indications suivantes:

- acheminement de la liaison,
- noms de la station directrice et des stations sous-directrices,
- désignation des points de transfert,
- points où sont installés des régulateurs.

La feuille d'acheminement est établie, pour l'ensemble de la liaison, par la station directrice, en utilisant les indications fournies par son service technique et par chaque station sous-directrice pour les sections dont elle est responsable.

Lorsqu'une désignation aura été donnée à une liaison de groupe (en accord avec les § 5 et 6 de la Recommandation M.140), l'Administration ayant la responsabilité de la station directrice rassemblera les informations techniques et les informations d'exploitation nécessaires. Ces informations sont alors entrées dans la liste des «informations associées» (définie au § 7 de la Recommandation M.140) tel que présenté en annexe à cette Recommandation.

2 Fréquences et niveaux des ondes pilotes de groupe primaire, secondaire, etc.

2.1 Les détails concernant les fréquences recommandées et les niveaux des ondes pilotes sont donnés dans le tableau 1/M.460.

Les spécifications des équipements terminaux sont telles que, pour chaque groupe primaire ou secondaire, deux ondes pilotes peuvent être émises simultanément. Toutefois, en règle générale, on n'émet qu'une onde pilote.

Remarque – L'utilisation d'ondes pilotes de groupe primaire et secondaire fait l'objet de conditions spéciales si les circuits fournis utilisent le système de signalisation R2. On notera que les fréquences pilotes situées à 140 Hz d'une fréquence porteuse nominale sont incompatibles avec la signalisation à 3825 Hz. L'onde pilote à 84,140 kHz ne doit donc pas être appliquée aux groupes primaires dont la voie 6 est destinée à la signalisation hors bande. De même, l'onde pilote à 411,860 kHz ne doit pas être appliquée aux groupes secondaires dont la voie 1 du groupe primaire n° 3 est destinée à la signalisation à 3825 Hz.

TABLEAU 1/M.460

Ondes pilotes de groupe primaire, secondaire ou tertiaire correspondant au	Fréquence en kHz		Niveau absolu de puissance ^{a)}
	8 et 12 voies	16 voies	dBm0
Groupe primaire de base (60 à 108 kHz).....	84,080 84,140 104,080	84 ^{b)}	-20 -25 -20
Groupe secondaire de base	411,860 411,920 547,920	444 ^{c)}	-25 -20 -20
Groupe tertiaire de base	1 552		-20
Groupe quaternaire de base	11 096		-20
Assemblage de base de 15 groupes secondaires.....	1 552		-20

- a) Pour éviter, au moment des mesures, une confusion dans l'interprétation des résultats, ceux-ci seront annoncés sous forme d'écart par rapport à la valeur nominale en dBm du niveau absolu de l'onde pilote au point considéré.
- b) Une onde pilote à 84 kHz est normalement utilisée. Une fréquence autre que 84 kHz peut être utilisée par accord entre Administrations.
- c) Une onde pilote à 444 kHz est utilisé avec un niveau absolu de puissance de -20 dBm0.

2.2 Tolérance de niveau à l'émission pour les ondes pilotes

2.2.1 Au point d'injection d'une onde pilote, le niveau de celle-ci doit être réglé pour que la valeur mesurée ne s'écarte pas de $\pm 0,1$ dB de sa valeur nominale. L'appareil de mesure utilisé doit être précis à $\pm 0,1$ dB près.

2.2.2 La variation du niveau de sortie du générateur d'onde pilote en fonction du temps (qui constitue une caractéristique de spécification des équipements) ne doit pas dépasser $\pm 0,3$ dB.

2.2.3 La variation totale résultant des § 2.2.1 et 2.2.2 sera de $\pm 0,5$ dB. Il est désirable qu'un dispositif donne une alarme si la variation à la sortie du générateur dépasse $\pm 0,5$ dB, le zéro du dispositif d'alarme ayant été aligné aussi exactement que possible sur le réglage initial du niveau de l'onde pilote émise.

2.3 Tolérance de fréquence à l'émission des ondes pilotes

Les tolérances admissibles pour les variations de fréquence à l'émission des ondes pilotes sont les suivantes:

- ondes pilotes de 84 kHz et 444 kHz (si elles sont utilisées comme ondes pilotes de référence sur les systèmes à 16 voies) ± 1 Hz
- ondes pilotes de 84,080 kHz et 411,920 kHz ± 1 Hz
- ondes pilotes de 84,140 kHz et 411,860 kHz ± 3 Hz
- ondes pilotes de 104,080 kHz et 547,920 kHz ± 1 Hz
- onde pilote de 1552 kHz ± 2 Hz
- onde pilote de 11 096 kHz ± 10 Hz

3 Fréquences et niveaux des signaux d'essai

Les mesures de référence pour une liaison et pour les sections qui la composent sont faites aux fréquences indiquées ci-après, ou à certaines d'entre elles:

- liaison en groupe quaternaire:
8516, 9008, 11 096, 11 648, 12 388 kHz;
- liaison en assemblage de 15 groupes secondaires:
312, 556, 808, 1056, 1304, 1552, 2048, 2544, 3040, 3536, 4028 kHz;
- liaison en groupe tertiaire:
814, 1056, 1304, 1550, 1800, 2042 kHz;
- liaison en groupe secondaire (voies à 4 kHz):
313, 317, 333, 381, 412, 429, 477, 525, 545, 549 kHz;
- liaison en groupe secondaire (voies à 3 kHz ou à 3 + 4 kHz):
312,1, 313, 317, 333, 381, 412, 429, 477, 525, 545, 549, 551,9 kHz;
- liaison en groupe primaire (voies à 4 kHz):
61, 63, 71, 79, 84, 87, 95, 103, 107 kHz¹⁾;
- liaison en groupe primaire (voies à 3 kHz):
60,1, 60,6, 61, 63, 71, 79, 84, 87, 95, 103, 107, 107,3, 107,9 kHz¹⁾.

Les Administrations peuvent encore faire des mesures à d'autres fréquences si elles le jugent nécessaire. Pour les liaisons en groupe primaire ou secondaire de constitution simple, trois fréquences de mesure, l'une au milieu de la bande et les deux autres aux extrémités, peuvent suffire.

L'équivalent sera mesuré au moyen d'une fréquence d'essai égale à la fréquence de l'onde pilote de référence ou très voisine de celle-ci.

Le niveau du signal d'essai utilisé pour les mesures sera –10 dBm0.

4 Mesures de référence pour une liaison

Les mesures décrites au § 7.2 pour le réglage constituent aussi des mesures de référence. Les données doivent être consignées dans chaque station sous-directrice de groupe primaire, secondaire, etc., ainsi que dans les stations de transfert les plus proches des frontières et doivent être, sur demande, communiquées à la station directrice qui peut alors établir la *feuille de référence*.

5 Quelques caractéristiques d'une liaison de transmission unidirectionnelle à destinations multiples susceptible d'être fournie par un système de télécommunications par satellite

Le présent paragraphe se réfère à la figure 1/M.460 qui se rapporte à un groupe secondaire. Des dispositions analogues peuvent se présenter pour les groupes primaires ou, en principe, pour des ensembles d'ordre supérieur; on reste dans la généralité en décrivant les dispositions correspondant à un groupe secondaire.

¹⁾ Dans le cas où les ondes de mesure du groupe primaire sont engendrées à partir d'une onde de 1020 Hz appliquée à l'entrée des équipements de modulation de voie, il est nécessaire de prendre des précautions spéciales du côté réception afin que les résidus de courants porteurs ne puissent pas influencer la lecture de l'appareil de mesure. Dans ce cas, le dispositif de mesure doit être du type sélectif. Pour informations complémentaires sur le choix de la fréquence du signal d'essais se rapporter à la Recommandation O.6 [2].

5.6 La partie 1-2-3 est désignée par l'expression «trajet commun». Sur ce trajet, le mode d'exploitation peut affecter toutes les destinations alors que les modes d'exploitation des autres trajets (4-5-6 et 8-9) peuvent n'affecter qu'une destination.

5.7 Il est vraisemblable que la station 3 a des intérêts communs avec chacune des stations 4, 7 et 8, ce qui n'est pas nécessairement vrai pour les stations 4, 7 et 8 considérées entre elles.

5.8 Les stations 4, 7 et 8 reçoivent chacune la totalité de la bande du groupe secondaire de base en provenance de la station 3, bien qu'aucune ne l'exploite en totalité.

Ces caractéristiques propres aux groupes primaires, secondaires, etc., unidirectionnels à destinations multiples (comme ceux que peut fournir un système de télécommunications par satellite) obligent à prévoir des méthodes spéciales de réglage et de maintenance. Il en est tenu compte dans les paragraphes qui suivent.

6 Organisation de la direction d'une liaison internationale en groupe primaire, secondaire, etc.

6.1 Classes de station

6.1.1 Du point de vue de la coopération internationale, il suffit dans chaque pays de considérer deux classes de stations de transfert:

- a) les stations qui exercent des fonctions de direction, c'est-à-dire les stations directrices (ou sous-directrices) de groupe primaire, secondaire, etc.;
- b) les stations les plus proches de la frontière avec un personnel permanent sont appelées dans la présente Recommandation *stations frontières*.

6.1.2 Selon les Recommandations M.80 et M.90, chaque station où se termine un groupe primaire, secondaire, etc., est *station directrice* pour le sens entrant de la transmission et *station sous-directrice* terminale pour le sens sortant. Certaines stations situées dans des pays intermédiaires sont des *stations sous-directrices intermédiaires de groupe primaire, secondaire, etc.* Les autres stations engagées dans la maintenance internationale sont des stations frontières.

6.1.3 En règle générale, un pays de transit dispose d'une station directrice ou d'une station sous-directrice et de deux stations frontières. Un pays dans lequel se termine le groupe primaire, secondaire, etc., ne possède qu'une seule station frontière. Dans certains pays, une seule et même station fonctionne à la fois comme station directrice ou sous-directrice et comme station frontière.

6.2 Classes de section de groupe primaire, secondaire, etc.

Aux fins de l'établissement, du réglage et de la maintenance ultérieure, une liaison internationale en groupe primaire, secondaire, etc., est subdivisée en sections nationales, sections internationales et sections principales, selon les définitions de la Recommandation M.300.

La figure 2/M.460 illustre cette subdivision.

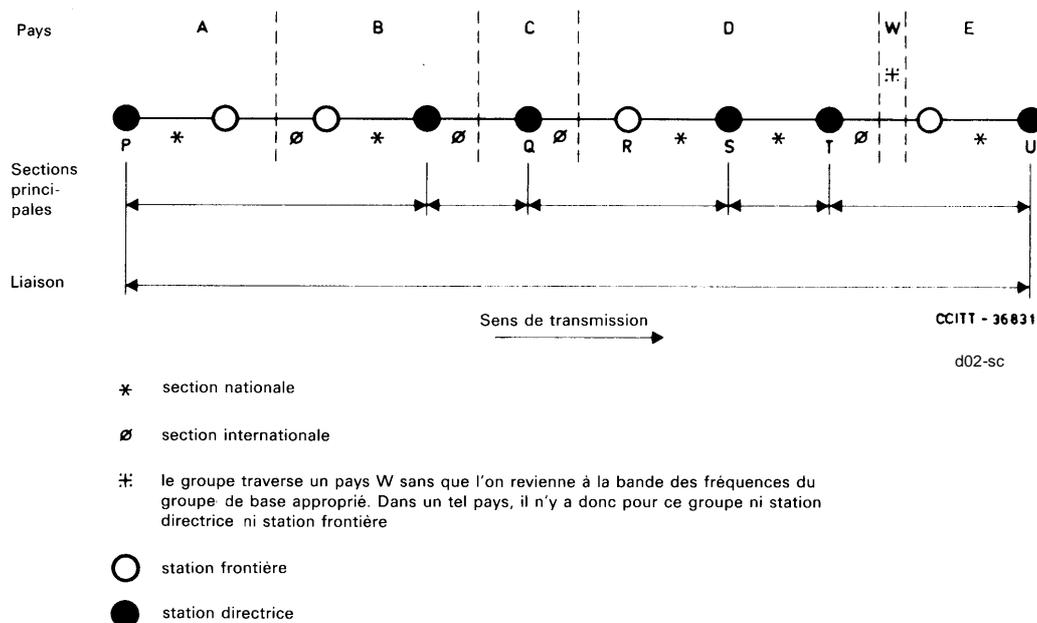


FIGURE 2/M.460

Exemple de subdivision d'une liaison internationale en sections aux fins du réglage et de la maintenance

6.3 *Organisation des fonctions de direction*

Les stations terminales de chaque section (nationale, internationale et principale) sont désignées comme stations directrices ou sous-directrices pour la classe de section à laquelle elles se rapportent. Les définitions des classes de section d'une liaison amèneront cependant à attribuer à une seule et même station plusieurs fonctions de direction ou de sous-direction. C'est ainsi que la station S de la figure 2/M.460 se trouve être:

- station directrice pour la section principale Q-S,
- station sous-directrice pour la section principale S-T,
- station directrice pour la section nationale R-S.

6.4 *Fonctions de direction dans le cas des liaisons de transmission unidirectionnelles à destinations multiples (MU)*

La section unidirectionnelle à destinations multiples définie par les stations de transfert les plus proches des stations terriennes est une section principale. Sa désignation complète est: *section principale de groupe primaire, secondaire, etc., unidirectionnelle à destinations multiples*.

Dans l'exemple de la figure 1/M.460, les stations 3, 4, 7 et 8 servent à définir cette section principale.

Les fonctions de direction normalement nécessaires pour les sections en groupe primaire, groupe secondaire, etc., sont assignées aux stations de transfert qui définissent l'étendue de la section principale MU.

Il en résulte que si les groupes primaires, secondaires, etc., apparaissent, en une station terrienne, aux fréquences des groupes primaires, secondaires, etc., de base, la station terrienne doit être la station directrice ou sous-directrice principale de la section unidirectionnelle à destinations multiples.

Il faut faire une distinction très nette entre:

- les stations directrices de satellite qui peuvent, par exemple, avoir à s'occuper de la réponse bande de base à bande de base;
- les stations directrices de groupes primaires, secondaires, etc., qui s'occupent de la qualité de ces groupes (il s'agit des points où les bandes 60 à 108, 312 à 552 kHz, etc., sont normalement accessibles). Ces stations ne sont pas appelées stations à *satellites* parce que les fonctions de direction de groupes primaires, secondaires, etc., sont indépendantes du moyen de transmission.

De plus:

- la station sous-directrice de la section principale MU de groupe primaire, secondaire, etc., est appelée *station de référence d'émission* pour la section principale MU de groupe primaire, secondaire, etc. (dans l'exemple ci-dessus, la station 3 est ainsi désignée).

Il convient encore de distinguer entre les stations de coordination du système par satellite (chargées des questions de bande de base, etc.) et les stations de référence des sections principales MU de groupe primaire, secondaire, etc. Il est bien certain que, si les stations 3, 4, 7 et 8 sont installées dans les stations terriennes A, B, C, et D, ces stations terriennes doivent également jouer le rôle de stations de référence de section principale MU tout en assumant les autres fonctions associées aux fonctions de coordination du système par satellite.

En plus des responsabilités définies par les Recommandations M.80, M.90 et cette Recommandation, les stations de référence d'émission assument les responsabilités suivantes:

- a) coordonner le réglage de la station principale MU,
- b) coopérer avec les stations directrices de la section principale MU au cours du réglage de la section,
- c) enregistrer les résultats des mesures faites aux stations directrices de la section principale MU au cours du réglage de la section,
- d) coordonner les activités de maintenance sur la section principale MU lorsqu'elles sont invitées à le faire par l'une des stations directrices de la section principale MU.

7 Etablissement et réglage d'une liaison internationale en groupe primaire, secondaire, etc.

7.1 Etablissement de la liaison

7.1.1 Après accord sur l'acheminement, la station directrice de la liaison en groupe quaternaire, tertiaire, secondaire ou primaire fait procéder aux réglages pour l'établissement de la liaison.

Toutes les stations de répéteurs intéressées, c'est-à-dire les stations situées aux extrémités de chacune des sections en groupe (quaternaire, tertiaire, secondaire, primaire) qui constituent une partie de la liaison doivent procéder aux mesures d'établissement et à la vérification des équipements qui doivent servir pour la liaison, par exemple, les filtres de transfert de groupe quaternaire, tertiaire, secondaire ou primaire. La vérification devrait comporter une inspection visuelle et une inspection générale des équipements ainsi que des essais de vibration, surtout si les équipements sont restés inutilisés pendant un certain temps depuis les essais de réception effectués après leur installation.

7.1.2 Chaque pays ayant constitué la partie nationale située sur son territoire, chaque section internationale de groupe primaire, secondaire, etc., est établie par les stations situées aux extrémités de cette section dans les deux pays intéressés (qui sont les stations de transfert de groupe quaternaire, tertiaire, secondaire ou primaire les plus voisines de la frontière). Ces sections nationales et internationales de groupe quaternaire, tertiaire, secondaire, primaire sont reliées l'une à l'autre au moyen des filtres de transfert de groupe quaternaire, tertiaire, secondaire, primaire appropriés. Les raccordements étant effectués, les stations sous-directrices intéressées en avisent la station directrice.

7.2 Réglage de la liaison

7.2.1 La méthode suivie pour régler une liaison internationale en groupe primaire, secondaire, etc., est fondée sur le réglage progressif des sections qui la composent. Les limites à appliquer sont indiquées dans le tableau 2/M.460.

- i) On commence par les sections nationales et internationales, qui sont ensuite reliées de manière à constituer les sections principales.
- ii) Sections principales: lorsque la liaison comporte au moins trois sections principales, le réglage se fait en plusieurs étapes. On commence par connecter les deux premières sections principales, on procède à leur réglage selon les normes afférentes aux sections principales, puis on ajoute la troisième section principale, on règle l'ensemble, et ainsi de suite.
- iii) Liaison complète:
 - a) Si la liaison comporte deux sections principales, on connecte ces deux sections principales puis on procède au réglage de la liaison selon les normes du tableau 2/M.460.
 - b) Si la liaison comporte plus de deux sections principales, le réglage se fait en plusieurs étapes. On connecte les deux premières sections principales et on procède à leur réglage selon les normes afférentes aux sections principales. On ajoute ensuite la troisième section principale et on procède au réglage de la liaison complète si elle comporte seulement ces trois sections principales; si elle en comporte davantage, le réglage se fait en plus de deux étapes.

Les fréquences et les niveaux des ondes pilotes et des signaux d'essai sont indiqués aux § 2.1 et 3 de la présente Recommandation.

Remarque – Si les circuits fournis utilisent le système de signalisation R2, il pourra être nécessaire d'effectuer des mesures supplémentaires sur les liaisons en groupe primaire et secondaire. Les équipements de modulation de groupe primaire et de transfert spécifiés ont une bande passante de 60,600 à 107,700 kHz. Si l'on désire utiliser la voie 12 pour la signalisation à 3825 Hz, il est nécessaire de s'assurer, lors de l'établissement du groupe primaire, que la fréquence correspondante (60,175 kHz) est transmise de manière satisfaisante sur toute la longueur de la liaison en groupe primaire.

Compte tenu de la marge de fonctionnement de la partie réception de l'équipement de signalisation, il est provisoirement souhaitable de s'assurer que l'affaiblissement à cette fréquence ne dépasse pas de plus de 3 dB l'affaiblissement à la fréquence de l'onde pilote de groupe primaire.

Il convient de prendre également cette précaution lors de l'établissement des liaisons en groupe primaire, si l'on envisage d'utiliser la signalisation à 3825 Hz sur la voie 12 du groupe primaire n° 5 du groupe secondaire.

7.2.2 Outre les mesures spécifiées au § 7.2.1, le niveau des signaux parasites et du bruit aléatoire à l'extrémité de réception des liaisons en groupe primaire et secondaire peut également être contrôlé. Ces mesures supplémentaires sont facultatives, et sont exécutées seulement sur décision des Administrations. Les limites (provisoires) suivantes doivent être appliquées pour les liaisons en groupe primaire et secondaire:

7.2.2.1 *Signaux parasites*

Le niveau des signaux parasites ne doit pas dépasser les valeurs suivantes:

- a) –40 dBm0 (provisoirement), lorsque ces signaux proviennent de l'équipement à courants porteurs ou du générateur d'onde pilote;
- b) –60 dBm0 (provisoirement), lorsque ces signaux proviennent d'autres sources.

Le niveau mesuré des signaux parasites éventuels et leur emplacement dans la bande de fréquences du groupe primaire ou secondaire doivent être enregistrés pour les besoins de la maintenance (voir le supplément N° 3.6 [3]).

7.2.2.2 *Bruit aléatoire*

Le bruit aléatoire doit être mesuré à l'aide d'un appareil dont la largeur de bande effective est de 3,1 kHz en tenant compte du facteur de correction pour la pondération qui est de 2,5 dB, ou à l'aide d'un appareil ayant une bande passante effective de 1,73 kHz (voir la Recommandation G.223 [4]).

Les limites du tableau 3/M.460 sont applicables.

TABLEAU 2/M.460

Limites pour le réglage

	Affaiblissement à la fréquence de référence ou à la fréquence pilote		Réponse affaiblissement/fréquence par rapport à la fréquence de référence ou à la fréquence pilote		Observations
	Groupes primaires (dB)	Groupes d'ordre supérieur (dB)	Groupes primaires (dB)	Groupes secondaires (dB)	
1. Sections nationales et internationales					
a) Sections qui ne sont pas sections principales	± 0,5	± 0,5	± 1	± 1,5	
b) Sections principales	± 0,1	± 0,1	± 1	± 1,5	
2. Sections principales	± 0,1	± 0,1	± 1	± 1,5	Un égaliseur de section principale terminale ou intermédiaire n'est pas considéré comme faisant partie d'une section nationale ou internationale.
3. Liaison	± 0,1	± 0,1	± 1,5	± 2,0	Un égaliseur de liaison n'est pas considéré comme faisant partie d'une section principale.

TABLEAU 3/M.460

Limites du bruit aléatoire sur les liaisons en groupe primaire et secondaire

Distance en km	≤ 320	de 321 à 640	de 641 à 1600	de 1601 à 2500	de 2501 à 5000	de 5001 à 10 000	de 10 001 à 20 000
Bruit (dBm0p)	-56	-54	-52	-50	-47	-44	-41

Remarque - Pour les liaisons en groupe primaire et secondaire acheminées par satellite, la section par satellite (section comprise entre les stations terriennes) contribue pour environ 10 000 pWp (-50 dBm0p) au bruit aléatoire total. En conséquence, pour déterminer les limites de bruit pour les liaisons en groupe primaire et secondaire acheminées par satellite, on peut considérer la section par satellite comme équivalant à une section de 2500 km de longueur. La longueur de bruit équivalente d'une telle liaison sera égale à 2500 km, plus la longueur des acheminements terminaux.

On notera que le niveau mesuré du bruit aléatoire est affecté par les signaux parasites dans la bande de fréquences du groupe primaire ou secondaire. Il convient d'en tenir compte lors de l'examen des résultats des mesures du bruit aléatoire.

7.2.3 *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.

7.3 *Premier réglage d'une section principale MU*

La section principale MU est réglée tout d'abord entre la station de référence d'émission et la première station directrice de la section principale MU par application des méthodes et sur la base des limites ci-dessus. L'ensemble de la bande est ramené dans les limites appropriées même si la destination intéressée n'exploite pas l'intégralité de cette bande. Cette action a pour but de s'assurer que les diverses ondes pilotes et autres signaux de mesure qui peuvent être insérés (par exemple, les signaux de mesure entre groupes secondaires) sont reçus à des niveaux corrects et peuvent être mesurés à la station de réception de manière à fournir des résultats de référence valables utilisables par les services de maintenance. Elle présente encore d'autres avantages certains. Un développement imprévisible de l'exploitation ou une réorganisation (permanente ou d'urgence) de la bande sont facilités par une correction portant sur la totalité de la bande. Il appartient aux Administrations de prendre les décisions en la matière.

Il faut ensuite régler, selon la méthode indiquée ci-dessus, les sections qui aboutissent aux autres stations directrices de section principale MU (associées aux trajets aboutissant aux autres destinations).

7.4 *Réglage (et autres opérations de maintenance) sur le trajet commun d'un groupe primaire, secondaire, etc., MU lorsque certaines parties de sa largeur de bande sont déjà en service*

Pour les opérations faites par une station intermédiaire sur le trajet affecté en exclusivité à une destination, il suffit de l'approbation d'une station directrice. Sur le trajet commun, il n'en est pas de même et les opérations doivent être en principe approuvées par plusieurs stations directrices éloignées.

En conséquence, il y a lieu de faire les recommandations suivantes:

7.4.1 Les stations directrices et sous-directrices du trajet commun doivent être munies de points de mesure découplés. Il est recommandé que ces points de mesure découplés soient des coupleurs de mesure car, ainsi, il n'est pas nécessaire d'interrompre le trajet de transmission ni de faire des mesures de niveau sur terminaison si l'on utilise des coupleurs de mesure et si, de plus, les signaux de mesure peuvent être insérés par l'intermédiaire d'un coupleur de mesure.

7.4.2 Les seuls signaux qui peuvent être insérés et mesurés sont:

- des signaux d'onde pilote;
- des signaux d'onde additionnelle de mesure (par exemple, des signaux de mesure entre groupes secondaires);
- des signaux de mesure aux fréquences situées à l'intérieur de la partie de la bande intéressée [par exemple, en se rapportant à la figure 1/M.460, s'il faut procéder au réglage du groupe primaire 4 à destination de Montréal (tous les autres groupes étant en service), les stations 1 ou 3 peuvent être obligées d'injecter des signaux seulement aux fréquences comprises dans la bande 456 à 504 kHz].

7.4.3 Sur la section principale MU, on peut utiliser l'enregistrement de la réponse de la partie de la largeur de bande considérée détenue par la station de référence d'émission, pour voir s'il y a une importante différence avec la valeur obtenue à l'origine sur la partie comprise entre les stations de référence d'émission et de réception.

7.5 *Inscriptions*

Pour chaque classe de section, les stations de réception terminales procéderont à des mesures de niveau sur terminaison alors que les stations d'émission et les stations intermédiaires procéderont à des mesures de niveau absolu de puissance mesuré en dérivation.

Les résultats des mesures obtenus dans chaque station devraient être inscrits aux fins de référence et mis à la disposition des stations directrices intéressées sur demande de celles-ci.

7.6 *Application des ondes pilotes de groupe primaire, secondaire, etc.*

Les stations directrices, sous-directrices et frontières peuvent être munies de dispositifs de surveillance de l'onde pilote donnant une alarme lorsque le niveau atteint certaines limites. D'autre part, ces stations peuvent être munies de régulateurs automatiques selon la Recommandation M.160. Les dispositifs de surveillance d'onde pilote devraient être placés à l'entrée des régulateurs automatiques.

Les réglages des dispositifs de surveillance d'onde pilote et des régulateurs aux diverses stations sont interdépendants et ces dispositifs doivent être installés successivement.

7.6.1 La station terminale d'émission devrait appliquer l'onde pilote à un niveau ne s'écartant pas de plus de $\pm 0,1$ dB de la valeur nominale (en utilisant dans certains cas l'équipement de modulation approprié qui devrait alors être connecté à ce stade).

7.6.2 Les stations frontières et la station directrice de la première section principale devraient être successivement priées de vérifier le niveau de l'onde pilote et, s'il y a lieu, de régler les dispositifs de surveillance d'onde pilote, les régulateurs automatiques et les autres éléments de réglage associés à la liaison.

- a) On vérifiera le niveau aux stations frontières et à la station directrice de section principale pour s'assurer qu'il n'y a rien de manifestement dérangé. (En règle générale, il faut s'attendre à de faibles variations de niveau et aucune limite ne peut être fixée. Des régulateurs automatiques sont installés pour compenser ces faibles variations qu'il faut donc bien accepter.)
- b) Les dispositifs de surveillance d'onde pilote devraient être réglés de manière à pouvoir indiquer par la suite tout écart par rapport à la valeur de réglage, c'est-à-dire réglés pour indiquer 0 dB dans les conditions du réglage. Les stations non munies de dispositifs de surveillance d'onde pilote devraient mesurer et noter le niveau de l'onde pilote de référence de groupe primaire.
- c) Dans les stations qui possèdent des régulateurs automatiques, ceux-ci doivent être réglés de façon à procurer des marges de régulation symétriques de part et d'autre du niveau de réglage. Dans les stations directrices de section principale, ils devraient, s'il y a lieu, être réglés de manière que le niveau de sortie de l'onde pilote soit à moins de $\pm 0,1$ dB de sa valeur nominale.

7.6.3 La première section principale ayant été ainsi traitée, la station directrice de cette section doit en informer la station directrice de la deuxième section principale, et celle-ci doit alors suivre la méthode décrite aux alinéas a) à c) du § 7.6.2, la station terminale d'émission continuant à émettre l'onde pilote.

7.6.4 La deuxième section principale ayant été ainsi traitée, la station directrice de cette section doit en informer la station directrice de la troisième section principale qui procède à son tour comme il vient d'être dit, et ainsi de suite jusqu'à ce que la totalité de la liaison ait été réglée.

Dans le cas d'une liaison MU, l'onde pilote de référence appropriée doit être appliquée par la station sous-directrice terminale MU après que les sections du trajet commun ont été successivement réglées comme il a été dit aux § 7.2 et 7.3. Ensuite, les stations directrices de section principale MU doivent procéder à tous les réglages nécessaires des récepteurs d'onde pilote ou des régulateurs automatiques. Les signaux d'onde pilote de référence qui apparaissent alors sur la section restante de chacun des trajets conduisant aux diverses destinations sont alors réglés comme il est dit au paragraphe précédent.

8 Essais de fiabilité de la liaison

Une fois que l'on a effectué les mesures de réglage initial de l'ensemble de la liaison et que les régulateurs automatiques ont été, s'il y a lieu, installés, on a intérêt à vérifier le fonctionnement de la liaison avant de la mettre en service en l'essayant autant que possible pendant plusieurs heures. Si les résultats de cette observation ne sont pas satisfaisants, compte tenu de l'acheminement de la liaison et du service assuré, on poursuivra la vérification de manière à pouvoir reconnaître et éliminer le défaut. Pour cette vérification, on utilise l'onde pilote - ou, à défaut d'onde pilote, une fréquence d'essai très voisine - dont on enregistre en permanence le niveau à l'extrémité éloignée de la liaison. L'enregistreur devrait pouvoir enregistrer non seulement le niveau, mais encore les interruptions brèves de la transmission.

9 Etablissement de sections d'ordre inférieur après réglage des liaisons d'ordre supérieur

Les diverses sections doivent être établies successivement dans l'ordre approprié.

9.1 Ainsi, lorsqu'une liaison en groupe quaternaire, tertiaire ou secondaire a été réglée, chacune de ses extrémités est connectée aux équipements de modulation de groupe appropriés (équipement de modulation de groupe tertiaire pour une liaison en groupe quaternaire, de groupe secondaire pour une liaison en groupe tertiaire et de groupe primaire pour une liaison en groupe secondaire) et l'on procède à l'établissement des sections d'ordre inférieur correspondantes.

9.2 Avant d'être connecté aux extrémités de la liaison, l'équipement de modulation doit être vérifié et réglé de manière à garantir qu'il répond aux dispositions des Recommandations du CCITT et autres spécifications pertinentes.

9.3 Les sections d'ordre inférieur, établies ainsi qu'il est indiqué ci-dessus, sont interconnectées selon les besoins de manière à constituer les liaisons définies au § 7.1 et on applique alors la procédure de réglage de la liaison décrite aux § 7.2 à 7.4.

10 Etablissement et réglage des liaisons internationales en groupe primaire, secondaire, etc., pour la transmission de signaux à large spectre (données, fac-similé, etc.)

Lorsque toute la largeur de bande d'un groupe primaire, secondaire, etc., est utilisée pour la transmission de signaux à large spectre (données, fac-similé, etc.), les caractéristiques de transmission sont celles des Recommandations pertinentes des tomes III et IV du Livre du CCITT. En particulier, les Recommandations H.14 [5], M.900 [6] et M.910 [7] concernent de telles liaisons en groupe primaire.

ANNEXE A

(à la Recommandation M.460)

Désignation, informations pour liaisons en groupes internationaux

A.1 *Désignation*

La désignation est conforme aux § 5 et 6 de la Recommandation M.140.

A.2 *Information associée (IA)*

L'information additionnelle sur les groupes etc., est couverte par les points suivants:

- IA 1. urgence du rétablissement;
- IA 2. pays terminaux;
- IA 3. noms des exploitations;
- IA 4. stations directrice et sous-directrices;
- IA 5. points de signalisation des dérangements;
- IA 6. routage;
- IA 7. association;
- IA 8. informations sur les équipements;
- IA 9. utilisation;
- IA 10. information sur le support de transmission;
- IA 11. (point vacant, utiliser «-;») seulement pour les réseaux mixtes numériques/analogiques: information de bout en bout;
- IA 12. largeur de bande;
- IA 13. occupation (pour groupes primaires, secondaires, etc., et liaisons en ligne).

Ces divers points sont traités dans le § 7 de la Rec. M.140.

APPENDICE I

(à la Recommandation M.460)

Feuille d'acheminement¹⁾ de groupe secondaire

- 1. Edition du 1^{er} décembre 1978
- 2. Service technique de Royaume-Uni
- 3. Liaison en groupe secondaire Bruxelles (1) – London (Stag Lane)
6011
- 4. Longueur de la liaison en groupe secondaire 446 km
- 5.a) Station directrice de groupe secondaire London (Stag Lane), Bruxelles (1)
- 5.b) i) Stations sous-directrices de groupe secondaire dans le sens London-Bruxelles London (Stag Lane), Broadstairs,
Ostende
- 5.b) ii) Stations sous-directrices de groupe secondaire dans le sens Bruxelles-London Bruxelles (1), Ostende, Broadstairs
- 6. Stations munies d'un régulateur automatique London (Stag Lane)
- 7. Fréquence(s) de l'onde pilote du groupe secondaire 411,92 kHz

Stations et désignation des câbles ²⁾	Longueur de la section (km)	Sections en câble				Sections sur faisceaux hertziens		Niveaux nominaux aux points de mesure du groupe secondaire dBr		Observations ³⁾		
		Sections sur paires symétriques		Sections sur paires coaxiales		Désignation du faisceau hertzien	Position du groupe secondaire	↓	↑			
		Numéro de la paire	Position du groupe secondaire	Numéro du système coaxial	Position du groupe secondaire							
A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L		
London (Stag Lane)	193			1002	6			-35	-30	Câble coaxial , Câble sous-marin		
Broadstairs											-35	-30
Ostende												-35
Bruxelles (1)	134			30002	4			-30	-35	Câble coaxial		

- 1) Un schéma pourra être joint dans les cas compliqués.
- 2) Souligner les points de transfert de groupe secondaire.
- 3) Mentionner s'il s'agit d'un système à courants porteurs d'un type spécial, par exemple câble sous-marin. Dans ce cas, spécifier les bandes de fréquences occupées pour chaque sens de transmission. Indiquer le type de transfert et les renseignements supplémentaires en cas de besoin.

APPENDICE II

(à la Recommandation M.460)

Feuille de référence de liaison en groupe secondaire

Edition du 1^{er} décembre 1978
 Service technique de Royaume-Uni
 Liaison en groupe secondaire Bruxelles (1) – London (Stag Lane) 6011
 Longueur de la liaison en groupe secondaire 446 km
 Station directrice Bruxelles (1)
 Stations sous-directrices Broadstairs, Ostende, London (Stag Lane)
 Date de la mesure Novembre de 1978
 Sens London-Bruxelles

Distance (km)	Station	Niveaux relatifs ¹⁾ dB									Pilote A ¹⁾	Pilote B ¹⁾	Point de mesure	Appareil de mesure ²⁾	Niveau relatif nominal au point de mesure dBr	Impédance au point de mesure (ohms)	Observations ³⁾
		Fréquences des ondes de mesure en kHz															
		313	317	333	381	429	477	525	545	549							
193	London (Stag Lane)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Test HF et au répartiteur	NS	-35	75		
	Broadstairs	-0,1	-0,1	-0,1	0	0	0	0	-0,1	-0,1	0	Test HF et au répartiteur	NS	-35	75		
119	Ostende	-0,3	-0,1	-0,1	0	0	0	0	-0,2	-0,2	0	RGS	S	-35	75		
134	Bruxelles (1)	-0,4	-0,2	-0,1	0	0	0	0	-0,2	-0,4	0	RGS	S	-30	75		

Fréquence de l'onde pilote de groupe en kHz: 411,920 kHz.
 Niveau absolu de puissance de l'onde pilote de groupe au point de niveau relatif zéro: -20 dBm0.

1) Inscrire dans ces colonnes les écarts par rapport aux valeurs nominales

2) Indiquer si l'appareil est sélectif (S) ou non sélectif (NS).

3) Indiquer l'existence de régulateurs de groupe secondaire.

RGS: Répartiteur de groupe secondaire.

APPENDICE III (A)

(à la Recommandation M.460)

EXEMPLE DE GROUPE PRIMAIRE SIMPLE

Feuille d'acheminement de liaison en groupe primaire¹⁾

1. Edition du 1^{er} juin 1979
2. Service technique de Royaume-Uni
3. Liaison en groupe primaire London (Faraday)-Amsterdam (1) 1203
4. Longueur de la liaison en groupe primaire 516,5 km
- 5.a) Stations directrices de groupe primaire London (Faraday), Amsterdam (1)
- 5.b) i) Stations sous-directrices de groupe primaire dans le sens London-Amsterdam London (Faraday), Aldeburgh, Goes
- 5.b) ii) Stations sous-directrices de groupe primaire dans le sens Amsterdam-London Amsterdam (1), Goes, Aldeburgh
6. Stations munies de régulateurs automatiques London (Faraday), Amsterdam (1)
7. Fréquence(s) de l'onde pilote du groupe primaire 84,080 kHz

Station et désignation des câbles ²⁾	Longueur de la section (km)	Sections uniquement en groupe primaire ³⁾		Sections en groupe secondaire ⁴⁾		Niveaux nominaux aux points de transfert dBr		Observations ⁵⁾
		Numéro des paires	Position (A B C D E) du groupe primaire	Numéro du groupe secondaire	Position du groupe secondaire suivie de la position du groupe primaire dans le groupe secondaire	↓	↑	
A	B	C	D	E	F	G	H	J
London (Faraday)	152			6001	14/3	-37	-8	Câble coaxial
<u>Aldeburgh</u>	153					-37	-8	Câble sous-marin
Domburg	39			6001	3/5			
<u>Goes</u>	164,5			6004	4/3	-30	-30	Faisceau hertzien
<u>Amsterdam (2)</u>	8					-37	-30	
Amsterdam (1)				6024	2/2	-30	-37	Câble coaxial

- 1) Un schéma pourra être joint dans les cas compliqués.
- 2) Souligner les points de transfert de groupe primaire.
- 3) Sections en câble ou sur fils nus aériens ou sur faisceau hertzien ne procurant pas de groupe secondaire.
- 4) Sections en câble ou sur faisceau hertzien procurant au moins un groupe secondaire.
- 5) Mentionner la nature des systèmes à courants porteurs: système à 12, 24..., 12 + 12... voies, et leur support si ce n'est pas un câble souterrain: lignes aériennes, faisceaux hertziens, câbles sous-marins. Dans ce dernier cas, spécifier les bandes de fréquences occupées pour chaque sens de transmission. Indiquer le type de transfert.

APPENDICE III (B)

(à la Recommandation M.460)

EXEMPLE DE GROUPE PRIMAIRE COMPLEXE

Feuille d'acheminement de liaison en groupe primaire*)

1. Edition du..... Juillet 1979
2. Service technique de Royaume-Uni
3. Liaison en groupe primaire London (Stag Lane) – Sydney (Broadway) 1214
4. Longueur de la liaison en groupe primaire..... 12 606 km + section par satellite
- 5.a) Stations directrices de groupe primaire..... London (Stag Lane), Sydney (Broadway)
- 5.b) i) Stations sous-directrices de groupe primaire dans le sens London-Sydney
London (Stag Lane), Beaver Harbour, Montreal, Vancouver, Lake Cowichan, Moree
- 5.b) ii) Stations sous-directrices de groupe primaire dans le sens Sydney-London
Sydney (Broadway), Moree, Lake Cowichan, Vancouver, Montreal, Beaver Harbour
6. Stations munies de régulateurs automatiques..... London (Stag Lane), Sydney (Broadway)
7. Fréquence(s) de l'onde pilote du groupe primaire 104,08 kHz

Station et désignation des câbles ^{1), 4)}	Longueur de la section (km)	Sections uniquement en groupe primaire ²⁾		Sections en groupe secondaire ³⁾		Niveaux nominaux aux points de transfert dBr		Observations ⁴⁾
		Numéro des paires	Position du groupe primaire	Numéro du groupe secondaire	Position du groupe secondaire suivie de la position du groupe primaire dans le groupe secondaire	↓	↑	
A	B	C	D	E	F	G	H	J
London (Stag Lane)	317				8/2	-37	-8	Câble coaxial
Widemouth Bay	5180			6008	20/2	-37	-8	Câble sous-marin (CANTAT 2)
<u>Beaver Harbour</u>	1931			6006	12/5	-37	-37	Faisceau hertzien
<u>Montreal</u>	4431			6004	3/5	-37	-37	Faisceau hertzien
<u>Vancouver</u>	97			6004	4/5	-37	-37	Faisceau hertzien
<u>Lake Cowichan</u>	(satellite)			6001	4/4	-37	-37	Satellite (océan Pacifique)
<u>Moree</u>	650			6010	10/4	-30,5	-36,5	Câble coaxial
Sydney (Broadway)						-30,5	-36,5	

*) Un schéma pourra être joint dans les cas compliqués.

- 1) Souligner les points de transfert de groupe primaire.
- 2) Sections en câble, ou sur fils nus aériens ou sur faisceau hertzien ne procurant pas de groupe secondaire.
- 3) Sections en câble ou sur faisceau hertzien procurant au moins un groupe secondaire.
- 4) Mentionner la nature des systèmes à courants porteurs: système à 12, 24..., 12 + 12... voies, et leur support si ce n'est pas un câble souterrain: lignes aériennes, faisceaux hertziens, câbles sous-marins. Dans ce dernier cas, spécifier les bandes de fréquences occupées pour chaque sens de transmission. Indiquer le type de transfert.

APPENDICE IV (A)

(à la Recommandation M.460)

EXEMPLE DE LIAISON EN GROUPE PRIMAIRE SIMPLE

Feuille de référence de liaison en groupe primaire

Edition du 1^{er} juin 1979
 Service technique de Royaume-Uni
 Liaison en groupe primaire Amsterdam (1) – London (Faraday) 1203
 Longueur de la liaison en groupe primaire 516,5 km
 Station directrice de groupe Amsterdam (1)
 Stations sous-directrices de groupe Goes, Aldeburgh, London (Faraday)
 Date de la mesure 14 janvier 1979
 Sens London-Amsterdam

Distance (km)	Station	Niveaux relatifs ¹⁾ dB											
		Fréquences des ondes de mesure en kHz (espacées de 4 kHz)											
		61	63	71	79	84	87	95	103	107			
152 192 172,5	London (Faraday)	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Aldeburgh	+0,3	+0,7	+0,7	+0,3	+0,3	+0,5	+0,4	+0,7	+0,9			
	Goes	-0,8	-0,2	0	0	0	0	0	-0,1	+0,2			
	Amsterdam (1)	-1,5	-0,3	-0,2	-0,2	0	-0,15	-0,05	-0,45	0			
Distance (km)	Station	Pilote A ¹⁾ dB	Point de mesure	Appareil de mesure ²⁾	Niveau relatif nominal au point de mesure dBr	Impédance au point de mesure (ohms)	Observations ³⁾						
152 192 172,5	London (Faraday)	0	RGP	NS	-37	75							
	Aldeburgh	+0,1	RGP	NS	-37	75							
	Goes	0	RGP	S	-30	150							
	Amsterdam (1)	0	RGP	S	-30	150	RP						
Fréquence de l'onde pilote de groupe en kHz: 84,080 kHz. Niveau absolu de puissance de l'onde pilote de groupe au point de niveau relatif zéro: -20 dBm0.													

1) Incrire dans ces colonnes les écarts par rapport aux valeurs nominales.

2) Indiquer si l'appareil de mesure est sélectif (S) ou non sélectif (NS).

3) Indiquer l'existence de régulateurs de groupe primaire (RP).

RGP: Répartiteur de groupe primaire.

APPENDICE IV (B)

(à la Recommandation M.460)

EXEMPLE DE LIAISON EN GROUPE PRIMAIRE COMPLEXE

Feuille de référence de la liaison en groupe primaire

Edition du Juillet 1979
 Service technique de Royaume-Uni
 Liaison en groupe primaire London (Stag Lane) – Sydney (Broadway) 1214
 Longueur de la liaison en groupe primaire 12 606 km + section par satellite
 Station directrice Sydney (Broadway)
 Stations sous-directrices London (Stag Lane), Beaver Harbour, Montreal,
 Vancouver, Lake Cowichan, Moree
 Date de la mesure 18 juillet 1978
 Sens London-Sydney

Distance (km)	Station	Niveaux relatifs ¹⁾ dB								
		Fréquences des ondes de mesure en kHz								
		61	63	71	79	84	87	95	103	107
7428 4431 747 + satellite	London (Stag Lane)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Montreal	-0,4	-0,7	-0,3	-0,15	-0,1	0	0	0	+0,2
	Vancouver	-0,7	-0,5	-0,3	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0	0
	Sydney (Broadway)	-1,0	-1,0	-0,8	-0,7	-0,2	-0,5	-0,25	-0,1	-0,05
Distance (km)	Station	Pilote à 104,08 kHz ¹⁾	Point de mesure	Appareil de mesure ²⁾	Niveau relatif nominal au point de mesure dBr	Impédance au point de mesure (ohms)	Observations ³⁾			
7428 4431 747 + satellite	London (Stag Lane)	0	Test HF et au répartiteur	NS	-37	75				
	Montreal	0	RGP	S	-37	75				
	Vancouver	0	RGP	S	-37	75				
	Sydney (Broadway)	0	Châssis de contrôle	S	-30,5	150	RP			
Niveau absolu de puissance de l'onde pilote de groupe au point de niveau relatif zéro: -20 dBm0.										

1) Inscrire dans ces colonnes les écarts par rapport aux valeurs nominales.

2) Indiquer si l'appareil est sélectif (S) ou non sélectif (NS).

3) Indiquer l'existence de régulateurs de groupe primaire (RP).

RGP: Répartiteur de groupe primaire.

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Protection contre les effets d'une transmission défectueuse sur les faisceaux de circuits*, tome IV, Rec. Q.33.
- [2] Recommandation du CCITT *Fréquence d'essai de référence de 1020 Hz*, tome IV, Rec. O.6.
- [3] Supplément du CCITT *Appareil de mesure de la diaphonie pour les systèmes de transmission à courants porteurs sur paires coaxiales*, tome IV, supplément N° 3.6.
- [4] Recommandation du CCITT *Hypothèses pour le calcul du bruit sur les circuits fictifs de référence pour la téléphonie*, tome III, Rec. G.223.
- [5] Recommandation du CCITT *Caractéristiques des liaisons en groupe primaire pour la transmission de signaux à large spectre*, tome III, Rec. H.14.
- [6] Recommandation du CCITT *Utilisation de liaisons louées en groupe primaire et secondaire pour la transmission de signaux à large spectre (données, fac-similé, etc.)*, tome IV, Rec. M.900.
- [7] Recommandation du CCITT *Etablissement et réglage d'une liaison internationale louée en groupe primaire pour transmission de signaux à large spectre*, tome IV, Rec. M.910.