



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.

**COMITÉ CONSULTATIF INTERNATIONAL TÉLÉPHONIQUE
(C. C. I. F.)**

PARIS 1949

**PROGRAMME GÉNÉRAL
D'INTERCONNEXION
EN EUROPE**

ET DANS LE BASSIN MÉDITERRANÉEN

(1949 - 1952)

COMITÉ CONSULTATIF INTERNATIONAL TÉLÉPHONIQUE
(C. C. I. F.)

PARIS 1949

PROGRAMME GÉNÉRAL
D'INTERCONNEXION
EN EUROPE

ET DANS LE BASSIN MÉDITERRANÉEN

(1949 - 1952)

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

PROGRAMME GÉNÉRAL

D'INTERCONNEXION EN EUROPE

ET DANS LE BASSIN MÉDITERRANÉEN

(1949-1952)

SOMMAIRE

	Pages
A. — Directives d'exploitation	7
B. — Directives de transmission	13
C. — Directives de signalisation	39
D. — Consigne pour l'établissement et la maintenance des systèmes internationaux commerciaux procurant au moins 12 voies téléphoniques à courants porteurs	54
E. — Constitution du réseau des lignes à grande vitesse de transmission, en Europe et dans le bassin méditerranéen	73
<i>Annexe n° 1.</i> — Carte du réseau européen des lignes à grande vitesse de transmission	77
<i>Annexe n° 1bis.</i> — Itinéraires proposés pour les principales voies de communication à réaliser dans le bassin méditerranéen	77
<i>Annexe n° 2.</i> — Liste des lignes à grande vitesse de transmission (vitesse supérieure à 100 000 km/seconde) existantes ou projetées en Europe.	77
<i>Annexe n° 3.</i> — Tableau des nombres de circuits à prendre pour base pour fixer la capacité des nouvelles artères à grande vitesse de transmission	121
<i>Annexe n° 4.</i> — Tableau des nombres de circuits estimés nécessaires pour avril 1952	121
<i>Annexe n° 5.</i> — Clauses techniques essentielles d'un cahier des charges-type pour la fourniture de câbles contenant des quartes en étoile destinées à procurer 12 ou 24 voies téléphoniques à courants porteurs sur chaque paire d'une quarte	121
<i>Annexe n° 6.</i> — Clauses techniques essentielles d'un cahier des charges-type pour la fourniture de câbles contenant des paires coaxiales destinées à procurer un grand nombre de voies téléphoniques à courants porteurs	123

	Pages
<i>Annexe n° 7.</i> — Clauses techniques essentielles d'un cahier des charges-type pour la fourniture de circuits normaux pour transmissions radiophoniques	124
<i>Annexe n° 8.</i> — Caractéristiques essentielles des paires coaxiales utilisées pour des transmissions télévisuelles internationales	130
<i>Annexe n° 9.</i> — Caractéristiques essentielles à imposer à une voie téléphonique à courant porteur destinée à procurer 24 voies de télégraphie harmonique comportant chacune 50 bauds	137
<i>Annexe n° 10.</i> — Clauses techniques essentielles d'un cahier des charges-type pour la fourniture d'une section d'amplification d'une ligne en fils nus aériens destinée à l'exploitation avec des systèmes à 12 voies téléphoniques à courants porteurs.	139
<i>Annexe n° 11.</i> — Clauses techniques essentielles d'un cahier des charges-type pour la fourniture d'une section d'amplification d'un câble contenant des paires symétriques non chargées procurant 12 ou 24 voies téléphoniques à courants porteurs.	140
<i>Annexe n° 12.</i> — Clauses techniques essentielles d'un cahier des charges-type pour la fourniture d'une section d'amplification d'un câble à paires coaxiales procurant de nombreuses voies téléphoniques à courants porteurs	141
<i>Annexe n° 13.</i> — Clauses techniques essentielles d'un cahier des charges-type pour la fourniture d'équipements terminaux et de répéteurs intermédiaires pour systèmes à 12 voies téléphoniques à courants porteurs sur fils nus aériens	142
<i>Annexe n° 14.</i> — Clauses techniques essentielles d'un cahier des charges-type pour la fourniture d'équipements terminaux et de répéteurs intermédiaires pour systèmes à 12 ou 24 voies téléphoniques à courants porteurs sur paires symétriques non chargées en câble.	145
<i>Annexe n° 15.</i> — Clauses techniques essentielles (provisaires) d'un cahier des charges-type pour la fourniture de signaux à fréquence vocale destinés à des circuits internationaux exploités manuellement	149
<i>Annexe n° 16.</i> — Clauses techniques essentielles d'un cahier des charges-type pour la fourniture des récepteurs de signaux à fréquences vocales à employer sur les circuits du réseau d'essais d'exploitation téléphonique internationale	150
<i>Annexe n° 17.</i> — Codes de signaux adoptés en 1949 pour les deux systèmes de signalisation retenus pour les essais d'exploitation téléphonique internationale semi-automatique	154

INTRODUCTION

Ce « Programme Général d'interconnexion en Europe et dans le bassin méditerranéen (1949-1952) » a été établi par la XV^e Assemblée Plénière du C.C.I.F. en prévision de la réalisation en 1952 d'une exploitation téléphonique avec la méthode dite « Service international rapide ». Ce texte remplace le « Programme Général d'interconnexion téléphonique en Europe (1947-1952) » qui avait été établi à Montreux en 1946.

Ce Programme Général constitue une recommandation faite par le C.C.I.F. aux Administrations et Exploitations privées reconnues d'Europe et du bassin méditerranéen en vue de les aider quand elles concluent entre elles, dans leur pleine souveraineté, des accords en vue d'organiser ou d'améliorer les services téléphoniques internationaux entre leurs pays respectifs.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

PROGRAMME GÉNÉRAL

D'INTERCONNEXION EN EUROPE ET DANS LE BASSIN MÉDITERRANÉEN

(1949-1952)

A. DIRECTIVES D'EXPLOITATION (EXPLOITATION MANUELLE)

La communication internationale type en Europe doit être conforme à la figure 1 ci-après et ne doit pas comprendre plus de deux circuits internationaux ; en d'autres termes, il ne doit pas y avoir plus d'un point d'interconnexion (bureau de transit) entre les deux bureaux tête de ligne internationale de départ et d'arrivée ; en tous cas, c'est l'idéal vers lequel il faut tendre. De même, pratiquement dans tous les cas, chaque système émetteur national et chaque système récepteur national ne doit pas comporter plus de deux circuits interurbains.

On appelle bureau interurbain extrême un bureau auquel aboutissent des circuits interurbains et qui écoule son propre trafic interurbain ainsi que celui d'autres bureaux qui dépendent de lui. C'est à ce bureau que se trouve la première opératrice interurbaine qui intervient dans l'établissement de la communication et dans la taxation de la conversation.

On appelle centre de transit national un bureau qui a des circuits directs :

- a) Avec tous les bureaux interurbains extrêmes qui dépendent de lui ;
- b) Avec au moins un centre de transit international.

En outre, les centres de transit nationaux peuvent être reliés directement ensemble dans une zone aussi étendue que possible.

On appelle centre de transit international un bureau tête de ligne internationale (article 2 du Règlement téléphonique international de Paris, 1949 (RTI)) qui a été choisi pour établir des communications entre deux pays autres que le sien propre et qui, par suite, est relié par circuit direct à des bureaux situés dans ces deux autres pays.

Tout centre de transit international doit pouvoir atteindre n'importe quel autre centre de transit international d'Europe soit directement, soit en passant par un autre centre de transit international au plus. Les centres de transit internationaux en Europe sont indiqués sur la carte ci-jointe (annexe 1) ; en principe,

il ne doit y avoir dans chaque pays qu'un centre de transit international, les autres bureaux où aboutissent des circuits internationaux étant simplement des bureaux tête de ligne internationale.

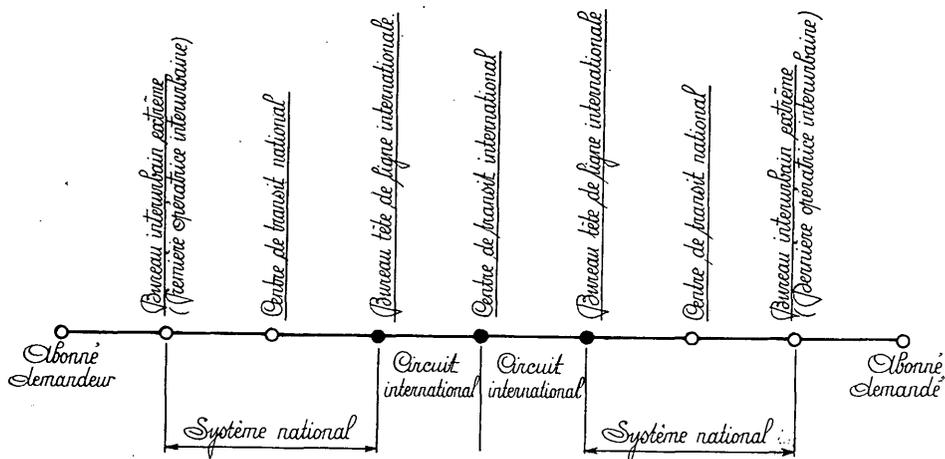


Figure 1

Conformément à l'article 3 du Règlement téléphonique de Paris, 1949 (annexe à la Convention internationale des télécommunications d'Atlantic City, 1947), on distingue, pour l'acheminement des communications :

1° *Les voies normales* (art. 2 et 3 du RTf) : ce sont les voies qui doivent être choisies en premier lieu pour l'écoulement du trafic téléphonique dans une relation internationale déterminée. Elles sont déterminées en tenant compte de la qualité de l'audition, du nombre des bureaux intermédiaires, de la longueur et du trafic des circuits à utiliser, en attachant toutefois une importance primordiale à la qualité de l'audition.

2° *Les voies auxiliaires* (art. 2 et 3 du RTf) : ce sont les voies (autres que la voie normale) à utiliser chaque fois que cela présente de l'intérêt au point de vue de la rapidité du service. Sauf accord contraire entre les pays intéressés, les voies auxiliaires traversent les mêmes pays que les voies normales.

L'utilisation des voies auxiliaires ne doit avoir lieu, en règle générale, qu'en cas de pointe de trafic ou d'interruption partielle des voies normales, car les voies normales doivent toujours comporter, ainsi qu'il est indiqué ci-après, page 9, un nombre suffisant de circuits pour écouler généralement le trafic, même aux heures les plus chargées.

3° *Les voies de secours* (art. 2 et 3 du RTf) : ce sont les voies à utiliser en cas d'interruption totale ou de dérangement important des voies normales ou des voies auxiliaires. L'itinéraire d'une voie de secours diffère de celui des voies normales ou de celui des voies auxiliaires, soit en ce qu'il n'emprunte pas tous les pays traversés par les voies normales ou par les voies auxiliaires, soit en ce qu'il traverse un ou plusieurs pays non empruntés par les voies normales ou les voies auxiliaires.

Les circuits téléphoniques internationaux (ainsi que les circuits téléphoniques interurbains intérieurs, les installations de bureaux centraux téléphoniques, les réseaux téléphoniques urbains et les appareils téléphoniques d'abonnés entrant dans la constitution du système émetteur national et du système récepteur national) doivent être établis et entretenus de telle sorte que les recommandations essentielles du C.C.I.F., en matière de transmission et de maintenance, soient toujours satisfaites dans le service téléphonique international européen. Ces recommandations essentielles sont reproduites ci-après sous les titres « Directives de transmission », « Directives de signalisation », « Consignes de maintenance ».

* * *

D'autre part, le nombre des circuits reliant deux bureaux interurbains doit être maintenu suffisant pour écouler le trafic estimé en assurant la qualité de service désirable. La qualité d'un service international rapide est provisoirement définie par le pourcentage des demandes qui, au cours de l'heure chargée moyenne définie comme il est indiqué plus loin, ne peuvent être satisfaites immédiatement faute de circuits libres sur la relation considérée.

Par « demandes satisfaites immédiatement », il faut entendre celles pour lesquelles la communication est établie par l'opératrice même qui a reçu l'appel et dans un délai de deux minutes après la réception de cet appel, soit que l'opératrice au cas où elle ne trouve pas immédiatement de circuit libre demeure en observation sur le faisceau de circuits, soit qu'elle fasse plusieurs tentatives au cours de ce délai.

Le nombre de circuits dont il est nécessaire de doter une relation internationale pour obtenir une qualité de service donnée est déterminé en fonction de la « durée totale d'occupation » du faisceau à l'heure chargée.

La « durée totale d'occupation » est le produit du « nombre d'appels à l'heure chargée » par un facteur qui est la somme de la « durée moyenne de conversation » et de la « durée moyenne des manœuvres ».

« L'heure chargée » est la période ininterrompue de 60 minutes consécutives pendant laquelle l'intensité moyenne de trafic d'un groupe de circuits téléphoniques (ou d'un groupe d'organes de connexion) est maximum.

L'« intensité moyenne » du trafic pendant une période T d'un groupe de circuits (ou d'un groupe d'organes de connexion) est la somme des durées d'occupation divisée par T.

On obtient la « durée moyenne de conversation » en divisant le nombre total de minutes de conversation enregistré par le nombre de communications effectives enregistré.

On obtient la « durée moyenne des manœuvres » en divisant le nombre total de minutes consacré aux manœuvres (y compris les communications inefficaces) par le nombre de communications effectives enregistré.

Le « nombre d'appels à l'heure chargée » est déterminé par la moyenne de relevés faits au cours des heures chargées de l'année ; on élimine de ces relevés les journées de charge exceptionnelle qui peuvent se produire aux environs de certaines fêtes, etc. En principe, les relevés doivent être faits pendant les jours ouvrables de deux semaines consécutives soit pendant dix jours ouvrables con-

sécutifs. Ils sont renouvelés deux fois par an seulement si la courbe mensuelle du trafic n'accuse que des variations peu accentuées ; ils sont effectués trois ou quatre fois par an ou davantage s'il existe des variations saisonnières sensibles, afin que la moyenne établie fasse entrer en ligne de compte toutes les périodes caractéristiques de l'intensité du trafic. Si l'on possède des dispositifs d'enregistrement automatique de l'intensité du trafic, les données numériques ci-dessus peuvent être renouvelées pendant un plus grand nombre de jours ouvrables normaux.

La méthode utilisée pour analyser les données ainsi recueillies dans le service international est la suivante. Des observations sont faites par périodes d'un quart d'heure. On range sur une même ligne horizontale les données recueillies pour un même jour d'observation, on totalise les données obtenues pendant les différents jours pendant la même période élémentaire d'un quart d'heure, et on divise le total ainsi obtenu (A, B, C, D, etc.) par le nombre p des jours d'observation, on obtient ainsi des nombres

$$a = \frac{A}{p}, \quad b = \frac{B}{p}, \quad c = \frac{C}{p}, \quad d = \frac{D}{p}, \quad \text{etc.}$$

On fait les sommes de quatre de ces nombres consécutifs telles que $a + b + c + d$, etc., et on détermine la valeur maximum de cette somme. La période de 60 minutes consécutives à laquelle correspond cette valeur maximum est « l'heure chargée » pour le groupe de circuits (ou le groupe d'organes de connexion) considéré.

Les Administrations et Exploitations privées téléphoniques intéressées dans une même relation internationale se communiquent les intensités moyennes de trafic exprimées en erlangs à l'heure chargée. Les Administrations intéressées dans un même groupe de circuits se mettent d'accord sur les périodes précises pendant lesquelles les observations du trafic sont faites simultanément aux deux extrémités des circuits considérés.

Ayant déterminé comme il est indiqué ci-dessus la durée totale d'occupation d'un groupe de circuits à l'heure chargée, on lui affecte une certaine majoration déterminée par accord entre les Administrations intéressées, d'après les statistiques d'accroissement du trafic au cours des années précédentes, cette majoration étant destinée à tenir compte de l'accroissement probable du trafic et aussi du fait que la mise en service de nouveaux circuits exige un certain délai à partir du moment où elle est nécessaire. On obtient ainsi un « temps total d'occupation du faisceau de circuits considéré », auquel on fait correspondre un certain nombre de circuits au moyen du barème A ou du barème B ci-après.

Ces barèmes font correspondre un nombre de circuits à un « coefficient d'occupation des circuits ». On appelle coefficient d'occupation d'un circuit la valeur en % du rapport entre, d'une part, le temps total d'occupation des circuits majoré sus-mentionné au cours des 60 minutes consécutives de l'heure chargée, et, d'autre part, la durée de cette heure chargée (60 minutes). Le barème A est celui qu'on doit appliquer généralement si l'on veut que l'exploitation internationale demeure bénéficiaire. D'après des calculs théoriques et des relevés expérimentaux,

ce barème A correspond à 30 % environ d'appels non établis à la première tentative pour cause d'occupation totale des circuits et à 20 % environ d'appels différés (au sens défini plus haut). Toutefois il est recommandé, chaque fois qu'on le pourra, par exemple si la mise en service de câbles à paires coaxiales permet d'augmenter largement et dans des conditions économiques le nombre des circuits, de se rapprocher du barème B qui correspond à 7 % environ d'appels différés.

Ces barèmes ne tiennent pas compte du fait que l'utilisation de voies auxiliaires permet, en particulier pour les très petits faisceaux de circuits, d'augmenter le temps d'occupation admissible. Pour les barèmes A et B on doit appliquer aux groupes contenant plus de 20 circuits les valeurs données pour 20 circuits.

Barèmes des capacités des groupes de circuits

NOMBRE de circuits	BARÈME A		BARÈME B	
	Coefficient d'occupation des circuits (définition du C. C. I. F., avis 1, § 18)	Minutes d'utilisation possible dans l'heure la plus chargée	Coefficient d'occupation des circuits (définition du C. C. I. F., avis 1, § 18)	Minutes d'utilisation possible dans l'heure la plus chargée
1.....	65,0	39	—	—
2.....	76,7	92	46,6	56
3.....	83,3	150	56,7	102
4.....	86,7	208	63,3	152
5.....	88,6	266	68,3	205
6.....	90,0	324	72,0	259
7.....	91,0	382	74,5	313
8.....	91,7	440	76,5	367
9.....	92,2	498	78,0	421
10.....	92,6	556	79,2	475
11.....	93,0	614	80,1	529
12.....	93,4	672	81,0	583
13.....	93,6	730	81,7	637
14.....	93,9	788	82,3	691
15.....	94,1	846	82,8	745
16.....	94,2	904	83,2	799
17.....	94,3	962	83,6	853
18.....	94,4	1020	83,9	907
19.....	94,5	1078	84,2	961
20.....	94,6	1136	84,6	1015

Remarque générale. — Les avis émis par la XV^e Assemblée Plénière du C.C.I.F. (Paris 1949) concernant l'exploitation et la tarification téléphoniques et contenus dans le tome Ibis du Livre Jaune du C.C.I.F. ainsi que l'Instruction pour les opératrices du Service téléphonique international européen (édition de 1949) et la Liste des phrases le plus fréquemment échangées dans le service téléphonique international (édition de 1947) complètent les directives d'exploitation ci-dessus.

TABEAU SYNOPTIQUE MONTRANT LES RELATIONS ENTRE LES DIVERSES CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES QUI INFLUENT SUR LA QUALITÉ DE LA TRANSMISSION DANS UNE COMMUNICATION TÉLÉPHONIQUE.

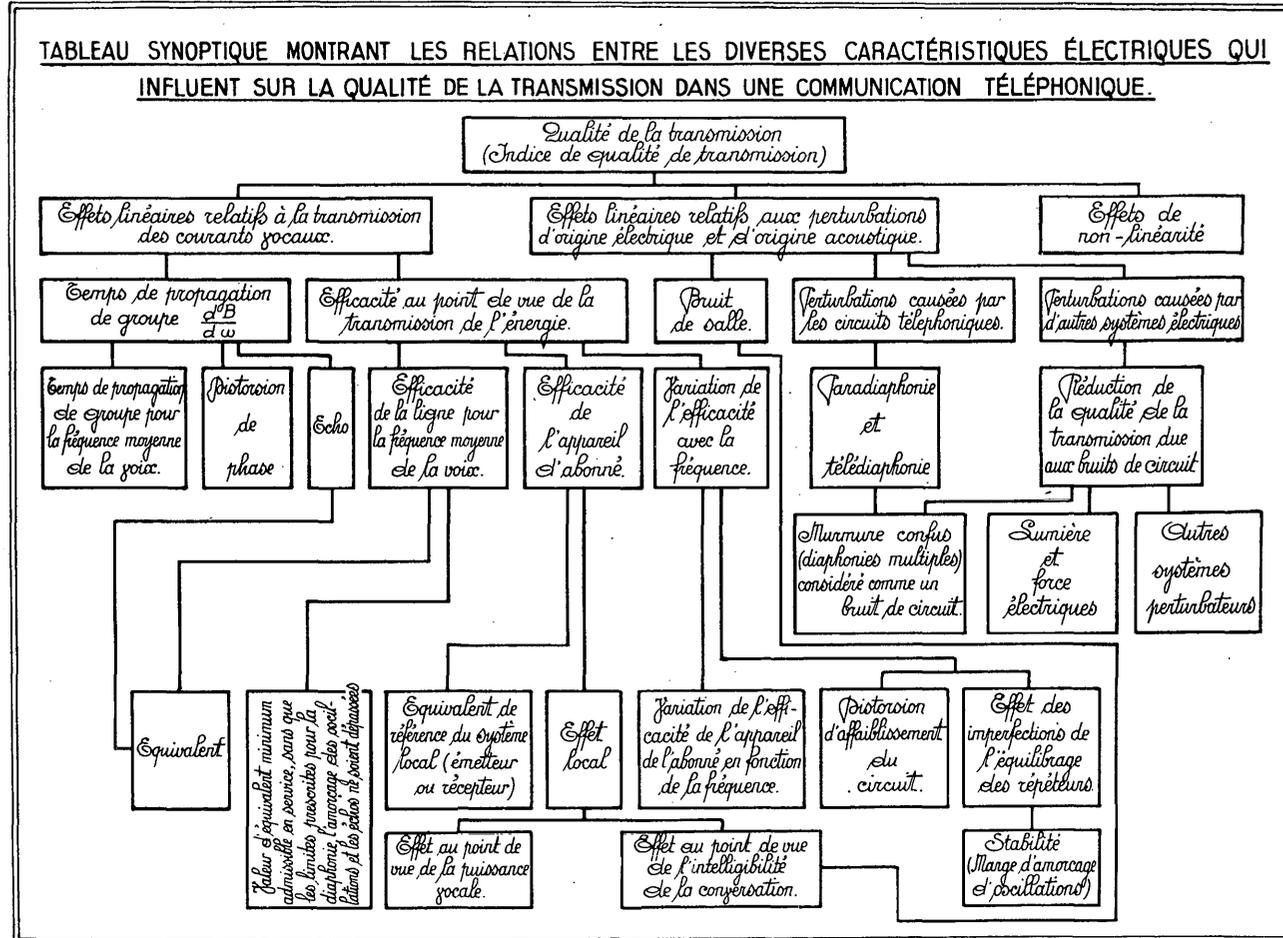


Figure 2

B. DIRECTIVES DE TRANSMISSION

Des études sont en cours pour définir l'« indice de qualité de transmission »* d'une communication téléphonique qui doit être employé en Europe pour caractériser la qualité de la transmission résultant de l'effet combiné de tous les facteurs physiques indiqués dans le tableau synoptique de la figure 2.

Un premier pas dans cette voie a consisté à définir l'« affaiblissement équivalent pour la netteté » (A.E.N.) déterminé au laboratoire et qui tient compte de tous les facteurs physiques indiqués dans ce tableau synoptique, sauf des facteurs qui peuvent avoir de l'influence sur la puissance vocale de l'abonné qui parle (notamment l'effet local à l'émission des postes téléphoniques utilisés), puisque l'A.E.N. est déterminé avec une puissance vocale constante. L'A.E.N. d'un système téléphonique donné s'obtient, sur la base de la netteté, de la manière suivante :

Supposons que l'on fasse des essais de netteté alternés sur le système considéré et sur le « Système de référence pour la détermination des A.E.N. » avec des valeurs de l'affaiblissement de la ligne jusqu'à des valeurs telles que la netteté sur les deux systèmes soit très notablement réduite. Les résultats de ces essais sont tracés sous forme de courbes représentant la variation de la netteté pour les sons en fonction de l'affaiblissement et l'on détermine la valeur A_1 de l'affaiblissement pour le système considéré et la valeur A_2 de l'affaiblissement pour le système de référence à une valeur fixée provisoirement à 80 % de la netteté pour les sons.

$A_1 - A_2$ est par définition égal à l'« affaiblissement équivalent pour la netteté » (A.E.N.).

En attendant que ces études relatives à l'« indice de qualité de transmission » et à l'« affaiblissement équivalent pour la netteté » (A.E.N.) soient achevées, on continue à baser la spécification de la qualité de transmission sur la notion de l'équivalent de référence.

I. — EQUIVALENTS DE RÉFÉRENCE

*Limites pratiques de l'équivalent de référence entre deux abonnés,
de l'équivalent de référence du système émetteur national
et de l'équivalent de référence du système récepteur national*

Dans une communication téléphonique internationale entre deux abonnés situés à l'intérieur d'un même continent, l'équivalent de référence entre les deux abonnés ne doit pas dépasser 4,6 népers ou 40 décibels.

L'équivalent de référence du système émetteur national (à partir des extrémités du circuit international) ne doit pas dépasser 2,1 népers ou 18,2 décibels.

* Le terme général *qualité de transmission* (transmission performance) indique l'utilité d'un circuit au point de vue de la transmission, dans les conditions dans lesquelles il est utilisé.

On appelle *indice de qualité de transmission (en service)* (transmission performance rating or transmission service rating) d'un appareil ou d'un système téléphonique donné, la valeur (en décibels ou en népers) de l'affaiblissement supplémentaire qu'il faut insérer dans le système de référence, ou qu'il faut supprimer dans ce système de référence, pour obtenir une « qualité de transmission » (transmission performance) égale quand l'appareil ou le système considéré est ajouté ou substitué, soit au système de référence complet, soit à une de ses parties convenablement choisies.

L'équivalent de référence du système récepteur national (à partir des extrémités du circuit international) ne doit pas dépasser 1,5 néper ou 13 décibels.

Si un gain est introduit dans le bureau tête de ligne internationale (par exemple par l'adjonction d'un répéteur pour compenser l'affaiblissement dans le circuit entre le bureau tête de ligne internationale et le bureau urbain extrême), ce gain sera compris dans les équivalents de référence sus-mentionnés des systèmes nationaux.

Si, dans certaines interconnexions, l'équivalent nominal susvisé du circuit international est réduit d'un certain montant dans le bureau tête de ligne internationale intéressé, cette réduction sera considérée comme équivalente à un gain correspondant apporté aux systèmes nationaux.

Remarque 1. — On doit s'efforcer de faire en sorte que la limite maxima de 4,6 népers pour l'équivalent de référence entre les deux abonnés dans une communication internationale soit une limite supérieure absolue, y compris les variations de tout genre ; elle doit donc comprendre aussi bien les variations en fonction du temps que les tolérances, par rapport aux valeurs nominales, des équivalents de référence des lignes et appareils. A ce sujet, les Administrations ou Exploitations privées doivent tenir compte du fait qu'il est possible d'avoir des variations (dans un intervalle d'environ 0,35 néper ou 3 décibels) des valeurs des équivalents de référence mesurées au Laboratoire du C.C.I.F., mais on ne pense pas, pour le moment, pouvoir spécifier aucune tolérance pour les variations possibles imputables à ces causes dans l'élaboration des plans pour les réseaux téléphoniques nationaux.

Remarque 2. — Les conditions limites de transmission indiquées ci-dessus ne concernent que l'équivalent de référence (4,6 népers pour l'ensemble du système de transmission) et ne tiennent aucun compte des réductions de qualité de transmission dues aux effets du bruit et de la limitation de la bande des fréquences effectivement transmises (voir Livre Jaune, tome IV, section 3.2).

Il est possible que la nouvelle méthode de spécification de la qualité de transmission, envisagée actuellement pour le régime européen, conduise à ne plus spécifier une limite supérieure pour l'équivalent de référence de la liaison totale entre deux abonnés.

Limite pratique de l'équivalent pour un circuit téléphonique international

L'équivalent nominal (affaiblissement d'insertion entre des résistances pures terminales de 600 ohms) du circuit international en service terminal entre les jacks des commutateurs tête de ligne internationale, y compris les transformateurs de ligne, mesuré à 800 périodes par seconde, ne doit pas dépasser 0,8 néper ou 7 décibels. En particulier, cette limite tient compte de l'affaiblissement d'insertion du dicorde intercalé entre deux circuits internationaux au bureau tête de ligne internationale intermédiaire.

Remarque. — On a supposé par convention et dans un but de simplification, pour le calcul des limites admissibles de l'équivalent de référence du système émetteur national et de l'équivalent de référence du système récepteur national,

que la variation maximum, en fonction du temps, de l'équivalent du circuit international par rapport à sa valeur nominale avait une valeur forfaitaire égale à 0,2 néper ou 1,7 décibel.

Il est de première importance dans le service international de réduire les variations de l'équivalent en fonction du temps, notamment en vérifiant avec soin les tensions des batteries d'alimentation et en éliminant les contacts douteux (voir la partie D ci-après intitulée « Consigne pour l'établissement et la maintenance des systèmes internationaux commerciaux procurant au moins 12 voies téléphoniques à courants porteurs »).

*Limites pratiques de l'équivalent de référence entre deux opératrices.
ou entre une opératrice et un abonné*

Dans une communication téléphonique internationale, l'équivalent de référence entre deux opératrices ou entre une opératrice et un abonné ne doit pas dépasser les valeurs contenues dans le tableau suivant :

Communications entre deux opératrices		Communication entre une opératrice et un abonné			
Equivalent de référence de la liaison entre deux opératrices		Equivalent de référence de la liaison entre une opératrice et un abonné situés à une même extrémité de la ligne internationale		Equivalent de référence de la liaison entre une opératrice et un abonné situés aux deux extrémités de la ligne internationale	
Lignes des abonnés déconnectées	Lignes des abonnés connectées	Circuit international déconnecté	Circuit international connecté	Ligne d'abonné déconnectée	Ligne d'abonné connectée
2,5 népers ou 21,8 décibels	3,3 népers ou 28,7 décibels	2,55 népers ou 22,2 décibels	2,95 népers ou 25,7 décibels	3,55 népers ou 30,9 décibels	3,95 népers ou 34,4 décibels

Remarque. — Pour s'assurer que les limites indiquées concernant les équivalents de référence ne sont pas dépassées, les Administrations et Exploitations privées peuvent utiliser diverses méthodes. Par exemple, on peut constituer des maquettes représentant respectivement les principales combinaisons d'appareils téléphoniques commerciaux d'abonnés, de lignes d'abonnés, de lignes auxiliaires et d'organes de bureaux urbains et interurbains, chacune de ces maquettes représentant un système émetteur national complet ou un système récepteur national complet qui sont comparés, dans une mesure téléphonométrique, au Système Fondamental de Référence (S.F.E.R.T.) sans distorsion ou à un Système étalon de travail déjà comparé au S.F.E.R.T. On peut aussi se borner à mesurer l'équivalent de référence de l'appareil d'abonné dans certaines conditions spécifiées ; on ajoute à cet équivalent de référence la tolérance de réception en usine de l'appareil d'abonné considéré, les affaiblissements sur images (calculés ou mesurés à 800 p/s) des lignes d'abonnés, lignes auxiliaires et circuits reliant cet appareil au bureau tête de ligne internationale, et les affaiblissements composites (mesurés ou calculés à 800 p/s sur une résistance pure de 600 ohms) des organes de bureaux centraux téléphoniques situés sur la liaison entre cet appareil et le bureau tête de ligne internationale (y compris les organes

du bureau desservant l'abonné et les organes du bureau tête de ligne internationale). Mais, en tous cas, il est nécessaire de vérifier les résultats des calculs au moyen d'une mesure téléphonométrique effectuée sur des maquettes représentant les systèmes émetteur et récepteur nationaux complets les plus typiques.

II. — EQUIVALENT ADMISSIBLE EN SERVICE POUR UN CIRCUIT INTERURBAIN AU POINT DE VUE DE L'ÉCHO ET DE LA STABILITÉ

Il faut s'assurer par des calculs ou par des mesures qu'un circuit existant donné, exploité avec un équivalent donné (abstraction faite des variations dans le temps des caractéristiques de transmission du circuit) entre les jacks des bureaux centraux interurbains aux deux bouts de ce circuit, donnera des résultats satisfaisants au point de vue de l'écho et de la stabilité avant de décider si ce circuit interurbain peut entrer dans la constitution d'une communication du Programme Général d'Interconnexion en Europe et dans le bassin méditerranéen.

D'autre part, pour les circuits nouveaux à poser, on doit déterminer par des calculs le type de circuit à utiliser pour que, avec une valeur donnée de l'équivalent à réaliser entre les jacks des bureaux centraux interurbains, on ait des résultats satisfaisants au point de vue de l'écho et de la stabilité (abstraction faite des variations dans le temps des caractéristiques de transmission du circuit).

La détermination de l'équivalent nominal minimum admissible en service pour un circuit interurbain s'obtient en calculant : 1° la valeur minimum de l'équivalent admissible au point de vue de l'écho (pour la personne qui parle) ; 2° la valeur minimum de l'équivalent admissible au point de vue de la stabilité (risque d'amorçage d'oscillations).

La plus élevée des deux valeurs minimums d'équivalents déterminées en considérant respectivement l'écho et la stabilité est la valeur d'équivalent au-dessous de laquelle le circuit ne doit descendre à aucun moment. Par suite, la valeur nominale en service s'obtient en ajoutant à la valeur ci-dessus les variations d'équivalent, en fonction du temps, auxquelles on peut s'attendre ; l'annexe 2 du « Livre d'Annexes au tome III » (du Livre Jaune) intitulée « Calcul des effets de l'écho et de la stabilité pour un circuit interurbain » indique les méthodes à appliquer pour déterminer la valeur nominale en service de l'équivalent admissible au point de vue de l'écho et de la stabilité pour un circuit interurbain de type donné.

III. — BANDE DES FRÉQUENCES EFFECTIVEMENT TRANSMISES ET DISTORSION D'AFFAIBLISSEMENT

Sur toutes les lignes internationales d'Europe à grande vitesse de transmission, chaque voie téléphonique doit transmettre effectivement une bande de fréquences s'étendant au moins de 300 à 3400 p/s (ce qui correspond à l'espace-ment des fréquences porteuses de 4000 p/s) *.

* Voir page 26, le paragraphe « Répartition des fréquences transmises en ligne ».

(On dit qu'une fréquence est effectivement transmise si l'équivalent pour cette fréquence ne diffère pas de plus de 1,0 néper ou 8,7 décibels de l'équivalent à 800 p/s).

La variation (en fonction de la fréquence) de l'équivalent en service terminal d'un circuit international transmettant effectivement la bande des fréquences de 300 à 3400 p/s ne doit pas dépasser les limites indiquées par le graphique n° 5 du tome III du Livre Jaune (page 88) reproduit sur la figure 3 ci-après.

Remarque. — Les équipements modernes permettraient d'obtenir des courbes d'équivalent, en fonction de la fréquence, contenues très largement dans un graphique plus sévère que le graphique n° 5 ci-après s'il s'agit d'un circuit à courants porteurs *sans autre modulation et démodulation que celles des extrémités*.

Toutefois, il serait nécessaire d'élargir ce graphique plus sévère dans le cas où le circuit comporte des modulations intermédiaires, comme cela est fréquent sur les paires coaxiales à équipements de dérivation ou de translation.

Pour éviter de considérer séparément plusieurs cas différents, on utilisera le graphique n° 5 ci-après, qui définit les limites admissibles pour la variation (en fonction de la fréquence) de l'équivalent en service terminal.

Toutefois, les Administrations doivent considérer que les conditions limites fixées par ce graphique ne devraient pas être atteintes dans les cas où les liaisons ne comportent pas d'équipement intermédiaire de modulation et de démodulation, ou de translation par filtres d'aiguillage.

Enfin, ce graphique pourra être révisé dans le sens d'un rétrécissement des limites fixées pour les variations de l'équivalent, lorsque les Administrations auront une plus grande expérience de l'exploitation des circuits sur paires coaxiales.

IV. EFFETS D'ÉCHO

Aucun supprimeur d'écho ne doit être inséré sur les circuits principaux du réseau téléphonique international européen.

Si des supprimeurs d'écho sont jugés nécessaires sur des circuits secondaires de ce réseau européen, à la suite d'un calcul effectué d'après les indications de l'annexe 2 du « Livre d'annexes au tome III » (du Livre Jaune), il est recommandé d'associer ces supprimeurs d'écho aux termineurs et de déterminer comme il suit leur temps de fonctionnement et leur temps de blocage. (Les définitions suivantes relatives au fonctionnement d'un supprimeur d'écho sont admises à titre provisoire).

— On appelle « *supprimeur d'écho à action discontinue* » un supprimeur qui introduit brusquement sur la voie de retour un affaiblissement déterminé appelé « affaiblissement de blocage » ; c'est, par exemple, un supprimeur d'écho à électro-aimants.

— On appelle « *supprimeur d'écho à action continue* » un supprimeur qui introduit sur la voie de retour un affaiblissement progressivement variable, depuis zéro jusqu'à une valeur maximum finie qui peut être supérieure ou égale à la valeur d'affaiblissement jugée suffisante pour bloquer la voie de retour et appelée affaiblissement de blocage ; c'est, par exemple, un supprimeur d'écho

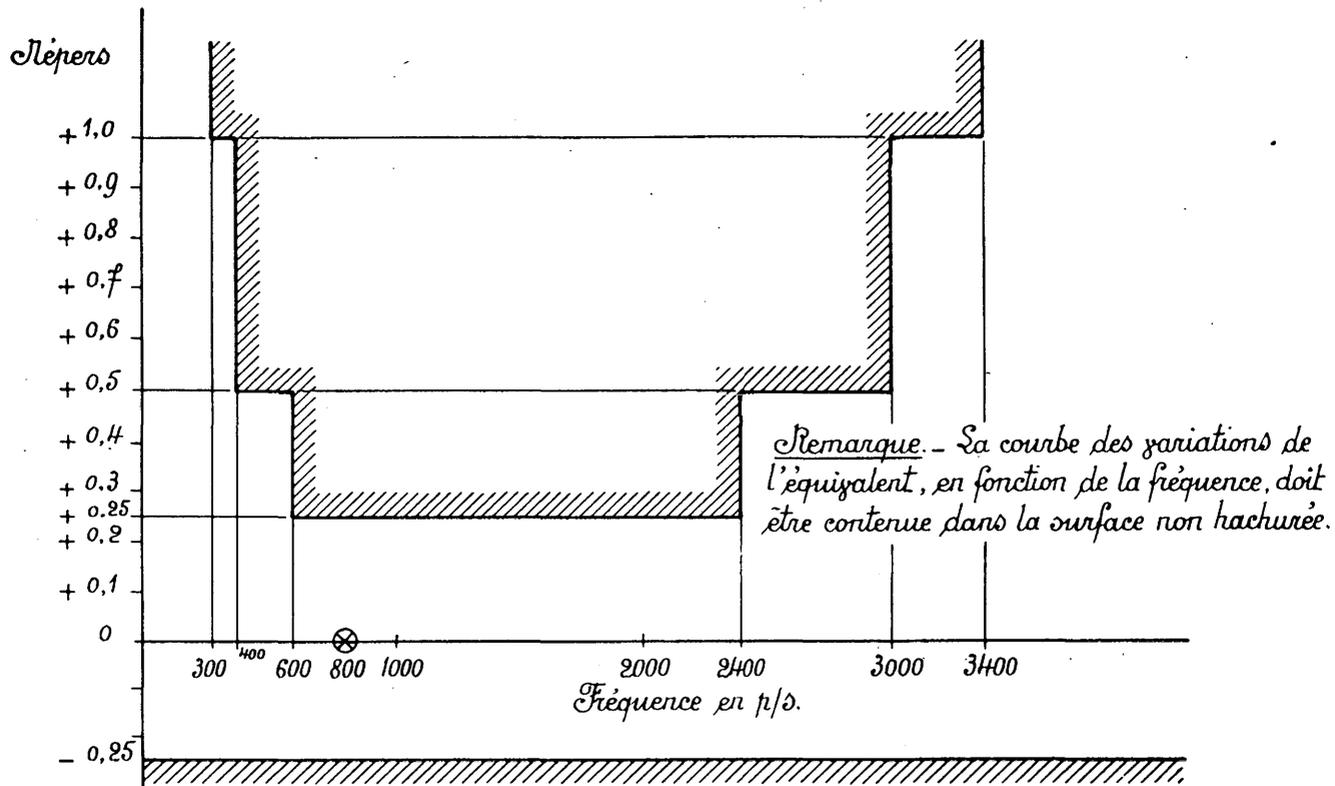


Figure 3 — Graphique n° 5 du tome III du Livre Jaune

Limites admissibles pour la variation, en fonction de la fréquence, de l'équivalent en service terminal, par rapport à sa valeur nominale à 800 p/s (Circuit international transmettant effectivement la bande des fréquences comprises entre 300 et 3400 p/s)

à lampes triodes qui agit en modifiant la polarisation de la grille d'une lampe de répéteur, ou un supprimeur d'écho à redresseurs secs.

— On appelle « *supprimeur d'écho intermédiaire* » un supprimeur d'écho placé en un point intermédiaire d'un circuit, les deux moitiés du supprimeur d'écho étant de préférence situées dans la même station de répéteurs.

— On appelle « *supprimeur d'écho terminal simple* » une moitié de supprimeur d'écho placée dans une station terminale de répéteurs (cas où les deux moitiés du supprimeur d'écho sont placées aux deux extrémités du circuit).

— On appelle « *supprimeur d'écho terminal double* » un supprimeur d'écho entier placé dans une seule station terminale de répéteurs (cas où les deux moitiés du supprimeur d'écho sont placées à la même extrémité du circuit).

— *Sensibilité locale d'un supprimeur d'écho à action continue.* — C'est la valeur en unités de transmission (népers ou décibels) de l'affaiblissement qu'il faut insérer entre un générateur normal * et une résistance pure de 600 ohms aux bornes de laquelle le supprimeur d'écho est branché en dérivation, pour que ce supprimeur puisse fonctionner, c'est-à-dire afin qu'un affaiblissement de 0,7 néper ou 6,1 décibels soit introduit dans la voie de retour.

Remarque. — Il est entendu que l'affaiblissement introduit par le supprimeur d'écho dans la voie de retour, lorsque la tension appliquée à l'entrée du supprimeur d'écho est double de la tension appliquée à l'entrée de ce même supprimeur d'écho dans l'essai ci-dessus, doit être beaucoup plus élevé (ordre de grandeur : 4,6 népers ou 40 décibels).

— *Sensibilité locale d'un supprimeur d'écho à action discontinue.* — C'est la valeur en unités de transmission (népers ou décibels) de l'affaiblissement qu'il faut insérer entre un générateur normal et une résistance pure de 600 ohms aux bornes de laquelle le supprimeur d'écho est branché en dérivation pour que ce supprimeur puisse fonctionner, c'est-à-dire afin que l'armature de l'électro-aimant relatif à la voie de retour ait tout juste accompli la commutation bloquant cette voie de retour.

— *Sensibilité, rapportée au niveau relatif zéro, d'un supprimeur d'écho à action continue.* — C'est la valeur en unités de transmission (népers ou décibels) de l'affaiblissement qu'il faut introduire entre un générateur normal et l'origine du circuit (point de niveau relatif zéro) pour que le supprimeur d'écho connecté au circuit dans les conditions normales d'utilisation introduise un affaiblissement de 0,7 néper ou 6,1 décibels dans la voie de retour.

— *Sensibilité, rapportée au niveau relatif zéro, d'un supprimeur d'écho à action discontinue.* — C'est la valeur en unités de transmission (népers ou décibels) de l'affaiblissement qu'il faut introduire entre un générateur normal et l'origine du circuit (point de niveau relatif zéro), pour que le supprimeur d'écho connecté au circuit dans les conditions normales d'utilisation ait tout juste introduit l'affaiblissement de blocage.

* Un « générateur normal » est une source de courant sinusoïdal (de résistance interne égale à 600 ohms et de réactance interne négligeable) capable de développer une puissance de 1 milliwatt dans une résistance pure de 600 ohms.

Remarque. — On peut définir de la même manière les quatre grandeurs suivantes :

- Niveau local de fonctionnement d'un supprimeur d'écho à action continue.
- Niveau local de fonctionnement d'un supprimeur d'écho à action discontinue.
- Niveau de fonctionnement (rapporté au niveau relatif zéro) d'un supprimeur d'écho à action continue.
- Niveau de fonctionnement (rapporté au niveau relatif zéro) d'un supprimeur d'écho à action discontinue.

Ces quatre grandeurs sont mesurées par un nombre ayant même valeur absolue que la sensibilité correspondante, mais de signe contraire.

Pour la détermination des « *temps caractéristiques* » d'un supprimeur d'écho, définis ci-après (temps de fonctionnement, temps de blocage, temps de fermeture partielle), on applique ou on retire brusquement à l'entrée du supprimeur d'écho une tension sinusoïdale de fréquence égale à celle pour laquelle le supprimeur d'écho est le plus sensible. La différence entre le niveau absolu de la tension d'entrée et le « niveau local de fonctionnement » ou la « sensibilité locale du supprimeur d'écho » doit être indiquée ; en général, cette différence est de 0,7 néper (6,1 décibels) d'une part, et de 3 népers (26,1 décibels) d'autre part (correspondant respectivement au double et au vingtuple de la tension de fonctionnement).

a) *Temps de fonctionnement d'un supprimeur d'écho à action continue.* — C'est l'intervalle de temps compris entre le moment où l'onde définie ci-dessus est appliquée à l'entrée du supprimeur d'écho et le moment où un affaiblissement additionnel de 0,7 néper ou 6,1 décibels est introduit dans la voie qui doit être bloquée.

b) *Temps de blocage d'un supprimeur d'écho à action continue.* — C'est l'intervalle de temps compris entre le moment où l'onde définie ci-dessus cesse d'être appliquée à l'entrée du supprimeur d'écho et celui où l'affaiblissement additionnel sur la voie bloquée est retombé à 0,7 néper ou 6,1 décibels.

c) *Temps de fermeture partielle d'un supprimeur d'écho à action continue.* — C'est l'intervalle de temps compris entre le moment où l'onde définie ci-dessus cesse d'être appliquée à l'entrée du supprimeur d'écho et celui où l'affaiblissement additionnel sur la voie bloquée est retombé à 2,3 népers ou 20 décibels.

d) *Temps de fonctionnement d'un supprimeur d'écho à action discontinue.* — C'est l'intervalle de temps compris entre le moment où une onde est appliquée à l'entrée du supprimeur d'écho et le moment où l'armature de l'électro-aimant introduisant l'affaiblissement de blocage a terminé sa commutation.

e) *Temps de blocage d'un supprimeur d'écho à action discontinue.* — C'est l'intervalle de temps compris entre le moment où une onde cesse d'être appliquée à l'entrée du supprimeur d'écho et celui où l'affaiblissement de blocage est retiré.

f) *Temps de fermeture partielle d'un supprimeur d'écho à action discontinue.* — Dans le cas des supprimeurs d'écho à action discontinue, dans lesquels la pente de la courbe de fonctionnement peut être considérée comme infinie, et aussi

dans le cas des supprimeurs d'écho à action continue mais très rapide, dans lesquels la pente de la partie tombante de la caractéristique de blocage est également très grande, la période d'ouverture partielle est pratiquement nulle et les temps de blocage et de fermeture partielle sont pratiquement égaux.

Les supprimeurs d'écho utilisés sur les circuits internationaux doivent satisfaire aux conditions indiquées dans la Spécification B.IV (voir Livre Jaune, tome III, section 4.2).

Il est recommandé provisoirement de déterminer comme il suit le temps de fonctionnement et le temps de blocage optimum d'un supprimeur d'écho définis ci-dessus (voir la figure 4).

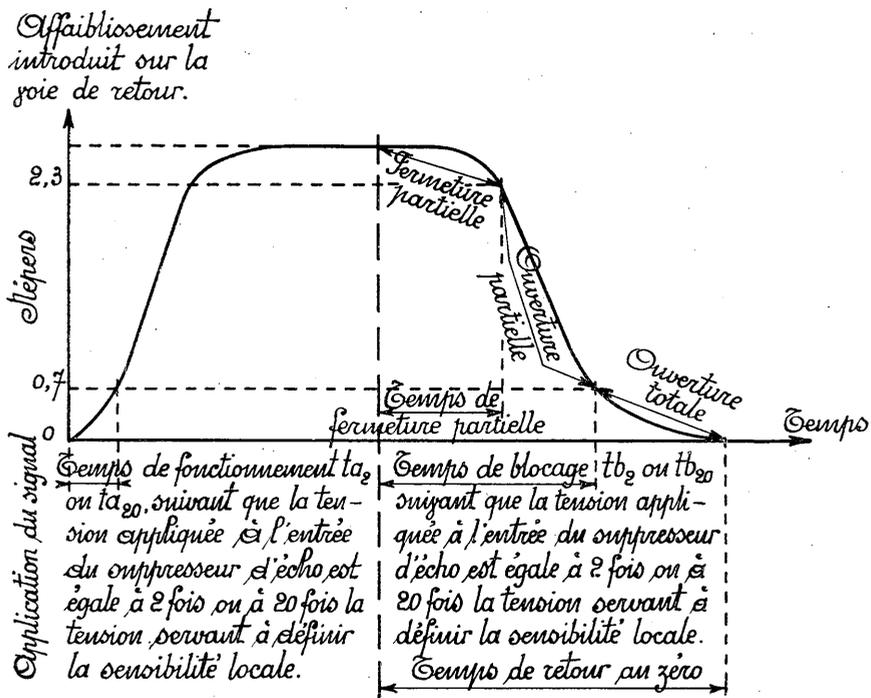


Figure 4

Supprimeurs d'écho à action continue

1° A titre provisoire, pour les supprimeurs d'écho intermédiaires, le temps de fonctionnement $t_{a_{20}}$ doit être plus petit que deux fois le plus court temps de propagation entre le supprimeur d'écho et le point de réflexion, et le temps de fonctionnement t_{a_2} doit être plus petit que quatre fois le plus court temps de propagation entre le supprimeur d'écho et le point de réflexion.

Pour les supprimeurs d'écho terminaux le temps de fonctionnement $t_{a_{20}}$ doit être de 1,5 milliseconde (+1 milliseconde et -0,5 milliseconde) et le temps de fonctionnement t_{a_2} doit être inférieur à 15 millisecondes.

Remarque. — Si des supprimeurs d'écho à action différentielle étaient utilisés exclusivement sur un circuit ou une partie d'un réseau téléphonique, on pourrait admettre, sans risque de perturbation, un temps de fonctionnement $t_{a\ 20} > 1,5$ milliseconde (par exemple de l'ordre de 5 millisecondes); mais, étant donné qu'il peut toujours arriver dans le service téléphonique international qu'un circuit muni de supprimeurs d'écho terminaux à action différentielle soit relié à un circuit muni de supprimeurs d'écho d'un autre type, il est recommandable d'adopter les limites ci-dessus pour les supprimeurs d'écho.

2° Le temps de blocage, $t_{b\ 20}$ d'un supprimeur d'écho doit être égal à la somme des deux termes suivants :

a) 2,25 fois le temps de propagation à 800 p/s sur la liaison en câble entre le supprimeur d'écho et l'extrémité la plus éloignée du circuit à quatre fils. La tolérance supplémentaire de 0,25 est prévue pour tenir compte du temps de propagation à travers les répéteurs et les organes d'équipement accessoires, et également du fait qu'aux autres fréquences des courants réfléchis, le temps de propagation peut fort bien être un peu plus élevé qu'à la fréquence 800 p/s.

b) Un terme constant de 50 millisecondes pour tenir compte des circuits à quatre fils sans supprimeurs d'écho et des circuits à deux fils des systèmes émetteur ou récepteur nationaux entrant dans la constitution de la communication internationale.

Quand on effectue le calcul ci-dessus on arrondit le résultat à l'une des trois valeurs 50, 150 ou 250 millisecondes.

Il est recommandé de ne dépasser en aucun cas 250 millisecondes à cause des exigences imposées par la signalisation à fréquence vocale.

Le temps de blocage $t_{b\ 2}$ doit être supérieur au quart de $t_{b\ 20}$.

Remarque 1. — Une limitation du temps de fermeture partielle pourra être donnée, après étude du fonctionnement des supprimeurs d'écho, par les diverses Administrations et Exploitations privées téléphoniques.

Remarque 2. — Il est recommandé de donner aux circuits internationaux et aux circuits interurbains entrant dans la constitution des systèmes émetteur et récepteur nationaux des équivalents tels que les effets d'écho ne soient pas gênants (voir l'annexe 2 du « Livre d'Annexes au tome III » (du Livre Jaune) : « Calcul des effets de l'écho et de la stabilité pour un circuit interurbain »).

Remarque 3. — Pour éviter le fonctionnement intempestif des supprimeurs d'écho, le niveau de fonctionnement (rapporté au niveau relatif zéro) d'un supprimeur d'écho terminal, pour la fréquence à laquelle le supprimeur d'écho est le plus sensible, doit être au maximum égal à — 2,5 népers ou — 22 décibels et au minimum égal à — 3,5 népers ou — 30 décibels.

V. — STABILITÉ DE LA TRANSMISSION TÉLÉPHONIQUE

La stabilité de la chaîne des circuits nationaux et internationaux entre les deux bureaux interurbains extrêmes, lorsque les extrémités de cette chaîne sont isolées, doit provisoirement être au minimum 0,2 néper ou 1,74 décibel (voir l'annexe 2 du « Livre d'Annexes au tome III » (du Livre Jaune) intitulée « Calcul des effets de l'écho et de la stabilité pour un circuit interurbain »).

Pour faciliter la réalisation de cette condition, il convient que l'affaiblissement actif d'équilibrage (par rapport à l'équilibreur employé dans le termineur) du système (émetteur ou récepteur) national, mesuré ou calculé dans le bureau tête de ligne internationale, soit au minimum égal à 0,6 néper ou 5,2 décibels dans toute la bande des fréquences effectivement transmises par le circuit international. Au bureau interurbain extrême dont dépend l'abonné, les bornes du circuit doivent être isolées dans cette mesure.

VI. — TEMPS DE PROPAGATION

Il y a lieu, dans une communication continentale, de limiter le temps de propagation entre les deux abonnés à une valeur fixée provisoirement à 250 millisecondes.

Pour atteindre ce but le temps de propagation sur chacun des systèmes émetteur ou récepteur nationaux ne doit pas dépasser 50 millisecondes, et le temps de propagation sur le circuit international ou sur l'ensemble des circuits internationaux ne doit pas dépasser 150 millisecondes.

Ces nombres représentent des valeurs maxima ; mais on prendra comme base, pour l'établissement d'un programme général d'interconnexion en Europe et dans le bassin méditerranéen, les valeurs de 50 millisecondes pour chacun des systèmes émetteur et récepteur nationaux et 100 millisecondes pour l'ensemble des deux circuits internationaux entrant dans la communication internationale de transit type.

Il est désirable, dans une communication intercontinentale, de limiter, chaque fois que les conditions économiques le permettent, le temps de propagation sur la liaison comprise, à l'intérieur du continent européen, entre l'abonné et les bornes du circuit intercontinental, à une valeur fixée provisoirement à 100 millisecondes.

Remarque. — Le temps de propagation dont il s'agit ici est le quotient de la longueur de la liaison par la vitesse de phase d'une onde sinusoidale en régime permanent de fréquence 800 p/s (fréquence moyenne de la voix humaine). La vitesse de phase est le quotient de la pulsation par la constante de longueur d'onde (ou constante de déphasage) de la liaison.

VII. — DISTORSION DE PHASE

La distorsion de phase des circuits internationaux doit être telle que les différences entre temps de propagation sur toute la section internationale d'une communication continentale ne dépassent pas les valeurs suivantes :

entre le temps de propagation à 800 p/s et le temps de propagation à la fréquence minimum effectivement transmise par le circuit : 10 millisecondes ;

entre le temps de propagation à 800 p/s et le temps de propagation à la fréquence maximum effectivement transmise par le circuit : 5 millisecondes.

Dans le cas d'une communication intercontinentale, les différences entre temps de propagation sur toute la section comprise entre les bornes du poste de l'abonné et l'origine du circuit intercontinental ne doivent pas dépasser les valeurs suivantes :

entre le temps de propagation à 800 p/s et le temps de propagation à la fréquence minimum effectivement transmise : 30 millisecondes ;

entre le temps de propagation à 800 p/s et le temps de propagation à la fréquence maximum effectivement transmise : 15 millisecondes.

De manière générale, la distorsion de phase des circuits internationaux et des circuits interurbains nationaux (y compris leurs organes d'équipement) doit être telle que les différences entre temps de propagation ne dépassent pas les valeurs suivantes :

*Différence admissible entre le temps de propagation à 800 p/s
et le temps de propagation à la :*

	Fréquence <i>minimum</i> effectivement transmise	Fréquence <i>maximum</i> effectivement transmise
<i>1° Cas d'une communication continentale.</i>		
Sur la section internationale de la communication.	10 millisecondes	5 millisecondes
Sur chacune des sections nationales	20 millisecondes	10 millisecondes
Soit sur l'ensemble de la communication	50 millisecondes	25 millisecondes
<i>2° Cas d'une communication intercontinentale.</i>		
Sur la section comprise entre l'abonné et l'origine du circuit intercontinental	30 millisecondes	15 millisecondes

Remarque. — Le temps de propagation dont il s'agit ici est la dérivée, par rapport à la pulsation ω , du déphasage (du circuit ou de la chaîne de circuits) pour la fréquence f considérée (la pulsation est le produit de la fréquence f par 2π). Ce « temps de propagation » est le temps que met pour parcourir tout le circuit (ou la chaîne de circuits) une crête de l'enveloppe d'un groupe de deux ondes sinusoïdales de pulsations très voisines ω et $(\omega + d\omega)$.

VIII. — PERTURBATIONS

Diaphonie linéaire. — L'écart télé- ou paradiaphonique entre deux circuits complets d'un même câble, en position de service terminal, ne doit pas être inférieur à 6,7 népers ou 58,2 décibels pour 90 % des combinaisons de circuits constitués par des voies téléphoniques de systèmes internationaux procurant au moins 12 voies à courants porteurs — et à 6 népers ou 52,1 décibels pour 100 % des combinaisons de tels circuits.

Bruits de circuit, y compris la diaphonie de non-linéarité. — On admet que le bruit de circuit total (y compris la diaphonie de non-linéarité) mesuré à l'extrémité d'un circuit (d'une longueur de 2500 kilomètres au plus) établi sur une voie d'un système à courants porteurs sur câbles non chargés ne doit pas dépasser la valeur correspondant à une force électromotrice psophométrique de deux millivolts, au point de niveau relatif —0,8 néper ou —7 décibels.

IX. IMPÉDANCE

Pour assurer une bonne qualité de la transmission quand on raccorde (au tableau commutateur interurbain ou au sélecteur interurbain) des circuits internationaux ou des circuits interurbains nationaux afin d'établir une communication téléphonique internationale, il est essentiel que tous les circuits aboutissant à un même bureau interurbain aient la même valeur nominale de l'impédance (vue du commutateur interurbain ou vue du sélecteur interurbain). En vue d'obtenir, plus tard, une grande uniformité dans le réseau téléphonique européen, il est recommandé que, si possible, les futurs équipements terminaux des systèmes à courants porteurs soient prévus pour avoir une valeur de 600 ohms pour l'impédance nominale des circuits interurbains ou internationaux).

X. — INTERCONNEXION DES CIRCUITS INTERNATIONAUX

A l'avenir, tous les circuits téléphoniques internationaux devront être des *circuits à quatre fils*, conformes aux recommandations du C.C.I.F. contenues dans les présentes « Directives de transmission » et qui sont applicables aux circuits de *type moderne* (voir en particulier dans la section III ci-dessus la bande des fréquences effectivement transmises par de tels circuits).

L'interconnexion de deux circuits à quatre fils doit être effectuée de telle manière que l'équivalent et la stabilité de l'ensemble constitué par les deux circuits internationaux soient *pratiquement* les mêmes que s'il existait un seul circuit à quatre fils direct ayant ses termineurs aux deux centres internationaux de transit extrêmes.

Pour éviter les perturbations que pourraient produire dans la signalisation les réflexions prenant naissance au point d'interconnexion de deux circuits internationaux à quatre fils, il est recommandé que l'interconnexion de ces circuits soit toujours effectuée par raccordement direct des fils de ligne. En outre, il faut prendre soin de mettre hors circuit, au point d'interconnexion, les filtres passe-bas qui seraient normalement utilisés quand on emploie exclusivement l'un des circuits internationaux à interconnecter.

Cette recommandation ne concerne pas la méthode de connexion entre deux circuits interurbains nationaux utilisés dans des communications internationales. Il appartient aux Administrations et Exploitations privées intéressées de prendre les dispositions nécessaires pour la connexion de ces circuits. De même, le mode de connexion entre un circuit national et le circuit international peut être choisi par les Administrations ou Exploitations privées nationales, étant entendu que le récepteur de signaux est relié à l'extrémité à 4 fils du circuit international et que la connexion avec le réseau national ne provoquera pas de réflexions pendant le temps où des signaux pourront être transmis entre deux enregistreurs.

Spécifications détaillées des lignes à grande vitesse de transmission

Les annexes nos 5 à 14 ci-après contiennent les clauses essentielles des cahiers des charges-types pour la fourniture de lignes à grande vitesse de transmission et de leurs équipements. Toutefois, les caractéristiques générales

essentielles des systèmes téléphoniques commerciaux à courants porteurs constitués au moyen de ces lignes et de ces équipements sont indiquées ci-après (les circuits téléphoniques établis sur des voies de ces systèmes doivent satisfaire aux conditions indiquées dans les sections I à X ci-dessus) :

RÉPARTITION DES FRÉQUENCES TRANSMISES EN LIGNE

Dans tous les systèmes internationaux commerciaux procurant au moins 12 voies téléphoniques à courants porteurs, l'espacement entre les fréquences porteuses virtuelles doit être égal à 4000 p/s.

(On appelle fréquence porteuse virtuelle la fréquence qui serait transmise en ligne si l'on appliquait la fréquence zéro à l'entrée à basse fréquence de la voie téléphonique considérée).

La répartition des fréquences transmises en ligne doit être conforme aux règles suivantes :

1° *Cas des systèmes à 12 voies téléphoniques à courants porteurs sur paires symétriques en câbles*

La bande totale des fréquences utilisées s'étend de 12 000 p/s à 60 000 p/s. Dans cette bande, on dispose d'un groupe de 12 voies contiguës. La bande latérale transmise en ligne est la bande latérale supérieure correspondant aux fréquences porteuses virtuelles suivantes :

12, 16, 20 56 kilocycles par seconde (kc/s).

2° *Cas des systèmes à 24 voies téléphoniques à courants porteurs sur paires symétriques en câbles*

La bande totale des fréquences utilisées s'étend de 12 kc/s à 108 kc/s. Dans cette bande on dispose de deux groupes de 12 voies contiguës, à savoir :

Groupe A. — 12 voies comprises entre 12 et 60 kc/s transmettant la bande latérale supérieure pour chaque voie individuelle ;

Groupe B. — 12 voies comprises entre 60 et 108 kc/s transmettant la bande latérale inférieure pour chaque voie individuelle.

Le groupe A est identique au groupe utilisé dans les systèmes à 12 voies téléphoniques à courants porteurs en câbles.

3° *Cas des systèmes procurant 12 voies téléphoniques à courants porteurs sur une paire de fils nus aériens*

Le groupe primaire de base doit être un des deux groupes primaires A ou B (voir ci-dessus sous 2°).

Entre deux stations terminales ou stations de dérivation, les 12 voies dans la direction A → B doivent être situées sur tout le parcours dans la partie supérieure de la bande des fréquences transmises en ligne, et les 12 voies dans la direction B → A dans la partie inférieure de cette bande de fréquences. La fréquence la plus basse transmise sur la ligne doit être au moins égale à 36 kc/s.

A titre d'information, les figures 5 et 6 ci-après représentent deux systèmes de répartition des fréquences transmises en ligne et de choix correspondant des fréquences pilotes (schémas I et II). Afin d'assurer une certaine uniformité dans le réseau téléphonique international, il est recommandé que les Administrations ou Exploitations privées intéressées dans une liaison internationale à courants porteurs sur ligne en fils nus aériens choisissent toujours (si possible) soit l'un, soit l'autre de ces systèmes, et n'utilisent pas un système différent.

Le C.C.I.F. ne recommande pas spécialement le schéma I ou le schéma II. Les Administrations ou Exploitations privées intéressées dans l'établissement d'un système à 12 voies téléphoniques à courants porteurs sur ligne internationale en fils nus aériens auront à examiner dans chaque cas particulier lequel de ces deux schémas convient le mieux au double point de vue technique et économique.

En outre, l'emploi sur une même nappe de plusieurs systèmes à courants porteurs à 12 voies (correspondant à diverses paires de fils nus aériens) nécessite la coordination judicieuse de la position (après modulation) des groupes primaires correspondants dans le spectre des fréquences. A titre indicatif, les figures 7 et 8 ci-après montrent deux procédés (1 et 2) respectivement utilisés par la Cuban Telephone Company et par la Société Telefonos de Mexico.

4° Cas des systèmes à nombreuses voies téléphoniques sur paires coaxiales

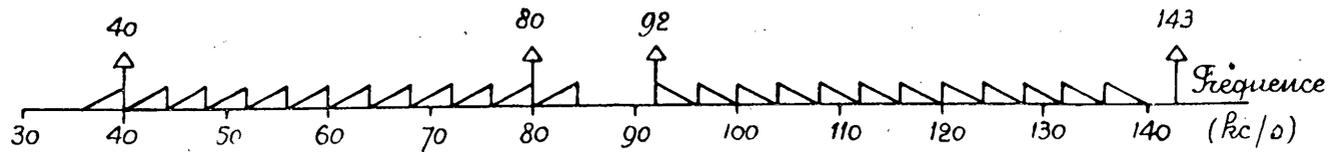
La répartition des fréquences transmises en ligne doit être conforme au schéma ci-après (figure 9) ; elle comporte des « groupes primaires » de 12 voies téléphoniques et des « groupes secondaires » constitués chacun par cinq groupes primaires contigus (soit 60 voies téléphoniques). Ce schéma a été adopté pour les raisons suivantes :

Il existe déjà en service en Europe plusieurs systèmes à courants porteurs sur paires coaxiales établis suivant cette répartition de fréquences ; d'autre part, cette répartition laisse entre groupes secondaires un espace suffisant pour pouvoir établir des « filtres de transfert de groupe secondaire » satisfaisants. La possibilité d'obtenir de tels filtres pour le transfert d'un groupe secondaire d'un câble dans un autre présente le plus grand intérêt pour la souplesse de l'exploitation et aussi pour la maintenance, parce qu'on peut ainsi réduire (dans les centres de transfert) le nombre des organes d'équipement nécessaires.

STABILITÉ DES FRÉQUENCES PORTEUSES VIRTUELLES

Etant donné que n'importe quelle voie téléphonique internationale doit pouvoir être utilisée pour la télégraphie harmonique, la stabilité des fréquences porteuses virtuelles doit être telle que, entre une fréquence vocale appliquée à l'origine d'un circuit et celle qui lui correspond à l'autre extrémité, on ait un écart maximum de 2 p/s quelle que soit la constitution de ce circuit, c'est-à-dire que l'on ait ou non des modulations et démodulations intermédiaires.

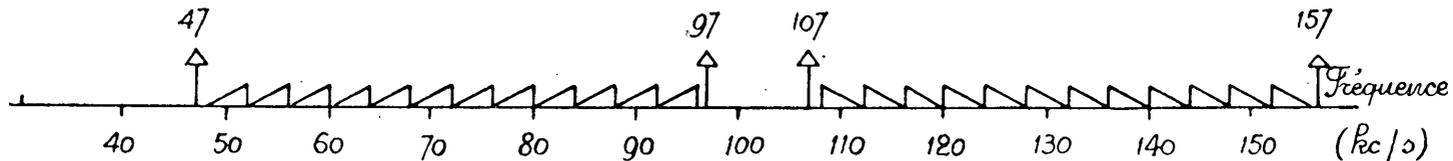
Cela entraîne, en particulier, que toutes les stations où se trouvent des équipements terminaux de systèmes à courants porteurs sur paires coaxiales, doivent posséder des oscillateurs de base dont la fréquence soit stable à 10^{-7} près.



- ▲ représente une voie téléphonique sur laquelle les fréquences vocales sont dans l'ordre régulier.
 - ▼ représente une voie téléphonique sur laquelle les fréquences vocales sont dans l'ordre inversé.
 - ↑ représente une fréquence pilote.
- } Ce mode de représentation est provisoire ; le choix de symboles graphiques définitifs doit être fixé par accord entre le C.C.I.F., le C.C.I.T. et le C.C.I.R.

Figure 5

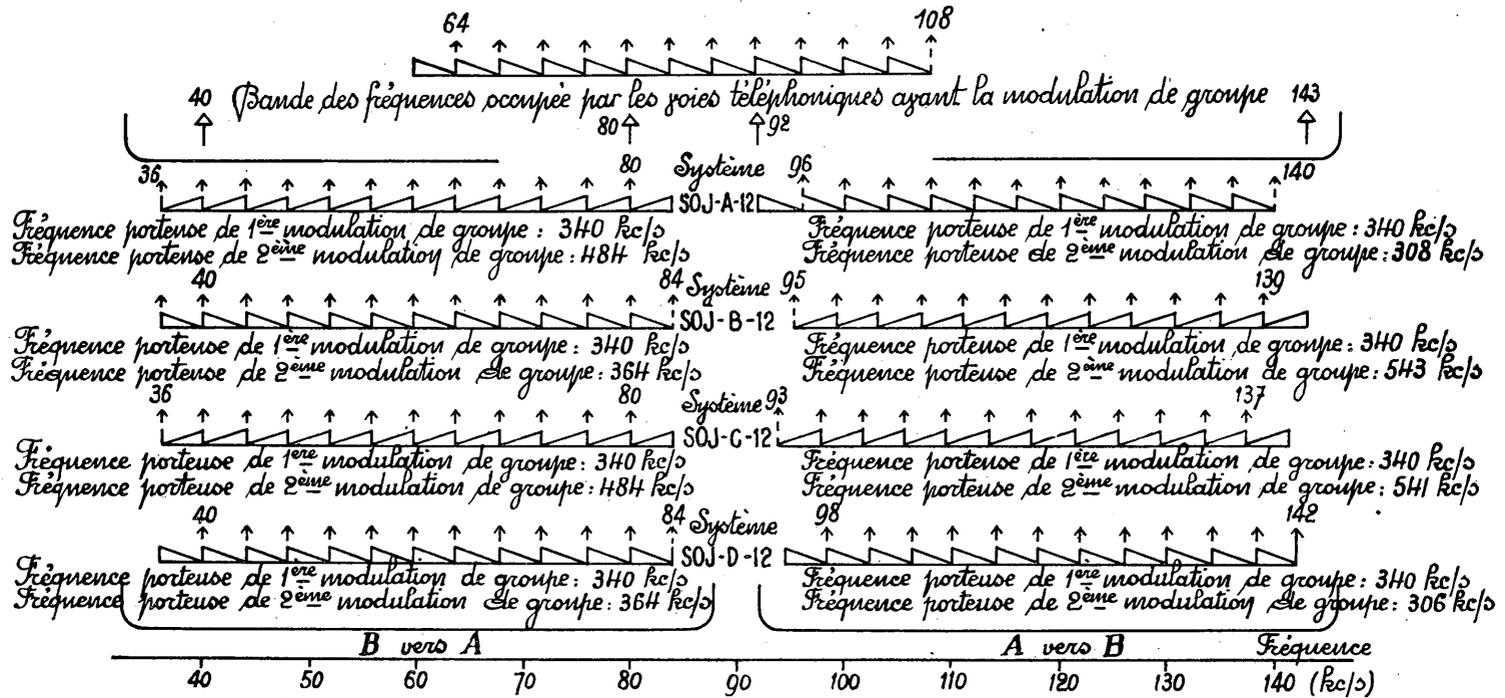
Schéma I de répartition des fréquences transmises en ligne dans un système à douze voies téléphoniques à courants porteurs sur fils nus aériens



- ▲ représente une voie téléphonique sur laquelle les fréquences vocales sont dans l'ordre régulier.
 - ▼ représente une voie téléphonique sur laquelle les fréquences vocales sont dans l'ordre inversé.
 - ↑ représente une fréquence pilote.
- } Ce mode de représentation est provisoire ; le choix de symboles graphiques définitifs doit être fixé par accord entre le C.C.I.F., le C.C.I.T. et le C.C.I.R.

Figure 6

Schéma II de répartition des fréquences transmises en ligne dans un système à douze voies téléphoniques à courants porteurs sur fils nus aériens

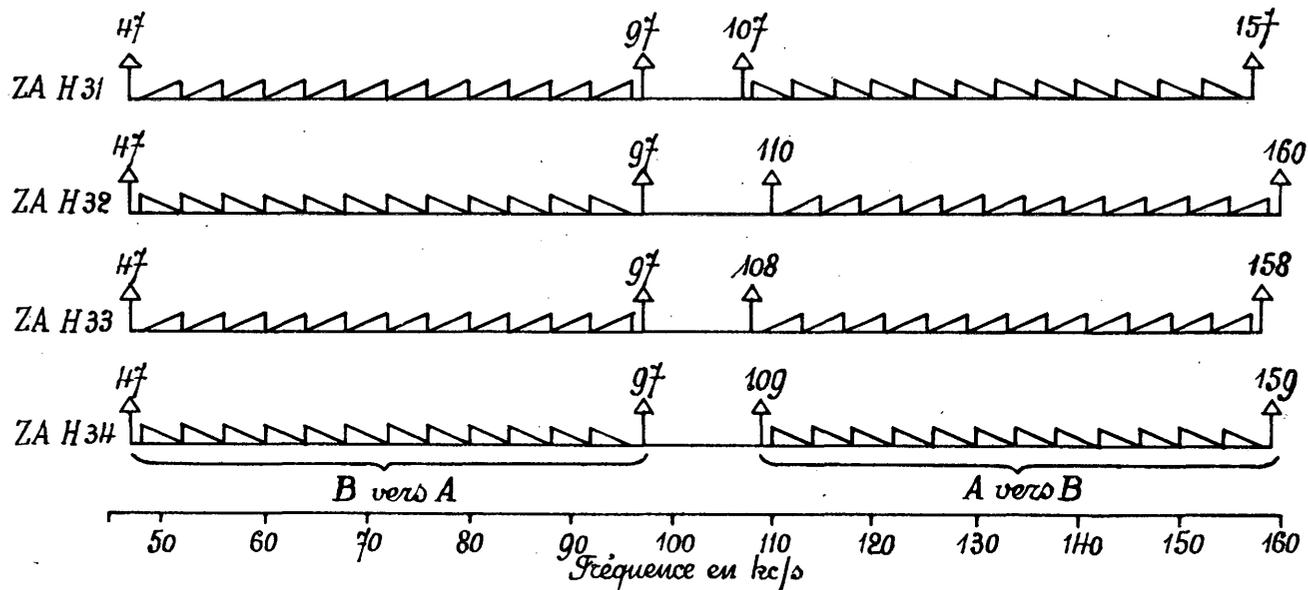


représente une voie téléphonique sur laquelle les fréquences vocales sont dans l'ordre régulier
 représente une voie téléphonique sur laquelle les fréquences vocales sont dans l'ordre inversé
 représente une fréquence pilote représente une fréquence porteuse virtuelle.

Ce mode de représentation est provisoire ; le choix de symboles graphiques définitifs doit être fixé par accord entre le C.C.I.F., le C.C.I.T. et le C.C.I.R.

Figure 7

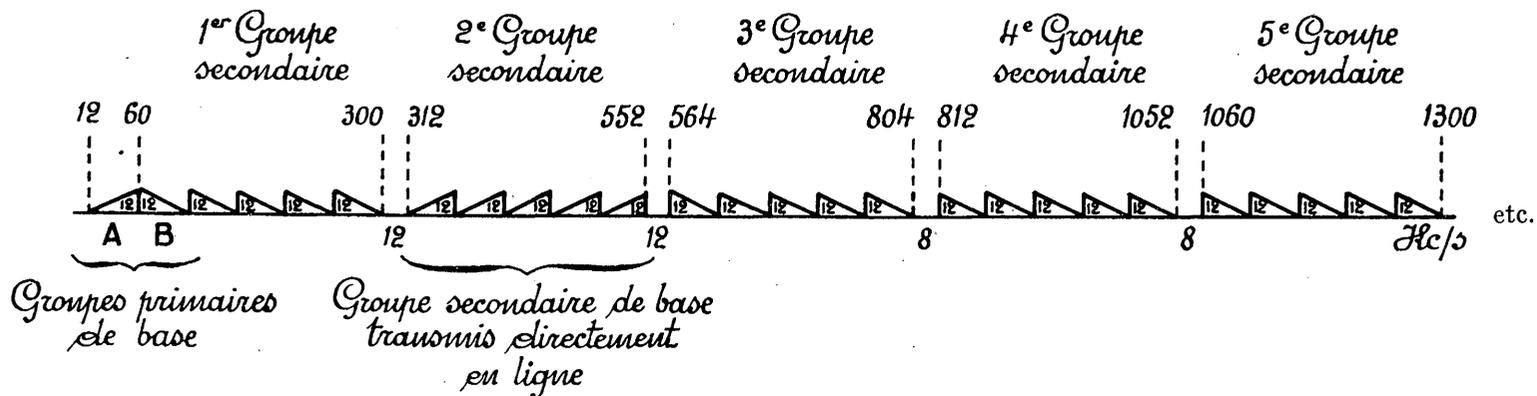
Schéma de répartition des fréquences dans un système à douze voies téléphoniques à courants porteurs sur fils nus aériens utilisant le procédé 1



▲ représente une voie téléphonique sur laquelle les fréquences vocales sont dans l'ordre régulier. } Ce mode de représentation est provisoire ; le choix de symboles graphiques définitifs doit être fixé par accord entre le C.C.I.F., le C.C.I.T. et le C.C.I.R.
 ▼ représente une voie téléphonique sur laquelle les fréquences vocales sont dans l'ordre inversé. }
 ↑ représente une fréquence pilote.

Figure 8

Schéma de répartition des fréquences dans un système à douze voies téléphoniques à courants porteurs sur fils nus aériens utilisant le procédé 2



représente un groupe primaire de 12 voies téléphoniques dont les fréquences porteuses virtuelles sont espacées de 4 kc/s et dans lequel les fréquences vocales sont dans l'ordre régulier sur les différentes voies téléphoniques.



représente un groupe primaire de 12 voies téléphoniques dont les fréquences porteuses virtuelles sont espacées de 4 kc/s et dans lequel les fréquences vocales sont dans l'ordre inversé sur les différentes voies téléphoniques.

Ce mode de représentation est provisoire ; le choix de symboles graphiques définitifs doit être fixé par accord entre le C.C.I.F., le C.C.I.T. et le C.C.I.R.

Figure 9

Répartition des fréquences transmises en ligne sur les câbles internationaux transmettant effectivement une très large bande de fréquences

ONDES PILOTES

1° Cas des systèmes à 12, 24, 36 ou 48 voies téléphoniques à courants porteurs sur paires symétriques non chargées en câbles

Pour tous ces systèmes, le C.C.I.F. recommande d'employer une onde pilote à la fréquence 60 kc/s, servant à la fois à la synchronisation ou au contrôle des fréquences, et à la régulation automatique des niveaux.

2° Cas des systèmes procurant 12 voies téléphoniques à courants porteurs sur une paire de fils nus aériens

Chaque système à 12 voies doit comporter un dispositif automatique pour la régulation du gain commandé par deux ondes pilotes de fréquences différentes pour chacun des deux sens de transmission. Il n'est pas possible de normaliser, pour l'ensemble du service téléphonique international, les valeurs des fréquences pilotes à utiliser sur une ligne internationale en fils nus aériens exploitée au moyen de courants porteurs parce qu'un accord n'a pas pu intervenir sur le choix exclusif d'un système de répartition des fréquences transmises en ligne. Il appartient aux Administrations ou Exploitations privées intéressées dans une telle liaison internationale de prendre une décision à ce sujet. Il est *extrêmement désirable* que l'entente se fasse entre elles pour employer le *même* système de répartition des fréquences transmises en ligne et les mêmes fréquences pilotes (c'est-à-dire soit le schéma I de la figure 5, soit le schéma II de la figure 6), afin d'éviter, à la station de répéteurs frontière, la présence d'équipements de modulation et de démodulation intermédiaire, ou de tout autre équipement permettant de passer d'un système à un système différent. Si cet accord ne peut pas être obtenu, on peut envisager deux procédés :

a) arrêter l'onde pilote de chaque pays à la frontière et y engendrer l'onde pilote adoptée par l'autre pays, qui doit être réintroduite en ligne au delà de la frontière ;

b) choisir des ondes pilotes symétriquement placées par rapport au centre du groupe de voies téléphoniques transmises en ligne, car alors on peut, par une simple modulation, passer d'un système à l'autre.

3° Cas des systèmes à nombreuses voies téléphoniques à courants porteurs sur paires coaxiales

a) *Ondes pilotes de régulation.* — Le C.C.I.F. recommande d'adopter les fréquences suivantes :

— pour l'onde pilote inférieure de régulation, 60 kc/s ou 308 kc/s ;

— pour l'onde pilote supérieure de régulation, 2604 kc/s pour un système à 10 groupes secondaires et 4092 kc/s pour un système à 16 groupes secondaires.

b) *Onde pilote de contrôle des fréquences.* — Le réseau européen de câbles à paires coaxiales ne devant pas être réalisé tout de suite dans son ensemble, il n'est pas possible d'avoir un étalon de fréquence fondamental de référence pour l'ensemble de l'Europe d'où seraient dérivées des ondes de synchronisation pour tous les systèmes à courants porteurs ; pour l'instant, il semble d'ailleurs que cela ne

sera pas nécessaire. Pendant les premières années, on établira seulement des « réseaux partiels » de câbles à paires coaxiales et il est nécessaire qu'à l'intérieur d'un même « réseau partiel », les « oscillateurs de base » dans les stations où l'on engendre des fréquences soient coordonnés ensemble. Il n'y a pas lieu de recommander (pour l'instant) une quelconque des méthodes d'asservissement des « oscillateurs de base » des différentes stations à l'un d'eux, et l'on doit se contenter d'un « contrôle périodique des fréquences » des oscillateurs de base, ce contrôle étant suivi ultérieurement d'un réglage, manuel actuellement, qui pourra être automatique plus tard quand on disposera des appareils nécessaires pour cela. Il semble d'ailleurs que le perfectionnement des oscillateurs pourra peut-être rendre inutile dans l'avenir le réglage automatique permanent des fréquences. Pour faciliter ce contrôle périodique des fréquences, on peut employer soit 60 kc/s, soit 308 kc/s pour la fréquence de l'onde pilote de contrôle des fréquences.

Si un pays dispose d'un étalon national de fréquence dont la fréquence peut être distribuée (par voie radioélectrique ou par conducteurs métalliques) dans toute l'étendue de ce pays, et si les oscillateurs de base des systèmes à courants porteurs de ce pays ont une stabilité de fréquence suffisante, il suffit de comparer ces oscillateurs, de temps en temps, à l'étalon national de fréquence.

Mais le cas peut se présenter, soit d'un pays qui dispose d'un étalon national de fréquence sans pouvoir distribuer cette fréquence étalon dans toute l'étendue du pays et notamment dans une région où l'on doit établir un système à courants porteurs sur paires coaxiales — soit d'un pays qui ne possède pas d'étalon national de fréquence. Dans ce cas, le pays voisin (qui possède un étalon national de fréquence répondant aux conditions de distribution précitées) pourra envoyer une onde de synchronisation à ce premier pays à partir de l'oscillateur de base le plus voisin de la frontière commune. Cela permettra l'interconnexion entre les réseaux des pays limitrophes considérés.

Remarque. — Etant donné que le C.C.I.F. a recommandé, soit 60 kc/s, soit 308 kc/s pour la fréquence de l'onde pilote inférieure de régulation des niveaux, et a également laissé le choix entre ces deux valeurs pour la fréquence de l'onde pilote de contrôle des fréquences, les Administrations ou Exploitations privées intéressées dans un système international à courants porteurs sur paires coaxiales peuvent s'entendre pour employer (si elles le jugent utile) une de ces fréquences à la fois pour l'onde pilote inférieure de régulation des niveaux et pour l'onde pilote de contrôle des fréquences. D'une façon plus générale, il est possible qu'une même onde pilote remplisse deux ou plusieurs fonctions si les Administrations ou Exploitations privées intéressées en décident ainsi.

c) Suppression des ondes pilotes en certains points. — En un point B de transfert d'un groupe secondaire utilisé sur la section de ligne AB à un autre groupe secondaire utilisé sur la section de ligne BC (voir la figure 10), il est généralement nécessaire de supprimer les ondes pilotes qui servent à réguler les gains des répéteurs ou la contre-distorsion sur la section AB, ainsi que l'onde pilote de synchronisation transmise sur la section AB. En effet, si cela n'était pas effectué, on pourrait craindre les inconvénients suivants :

Les ondes pilotes de régulation de la section AB pourraient troubler la régulation de la section BC (que le groupe secondaire utilisé sur la section BC corresponde ou non exactement à la même bande de fréquences que celui qui est

utilisé sur la section AB). D'autre part, si sur la section BC on transmettait à la fois l'onde de synchronisation de la section AB et l'onde de synchronisation de la section BC, ces deux ondes pourraient interférer ensemble et produire un battement qui troublerait la synchronisation de la section BC.

Par conséquent, s'il s'agit du réseau de câbles à paires coaxiales A B C D E F représenté sur la figure 10, on doit décomposer ce réseau en « sections de régulation de ligne » AB, BC, BD, DE, DF. Aux extrémités de chacune de ces sections de régulation, les ondes pilotes de régulation et de synchronisation doivent pouvoir être supprimées.

En pratique, un grand nombre de sections de régulation seront terminées aux bureaux tête de ligne internationale. Toutefois, les Administrations ou Exploitations privées intéressées détermineront (par accord entre elles) les extrémités de toutes les sections de régulation dans chaque cas concret.

Afin de réduire les variations d'ensemble du niveau et de l'équivalent sur les longues liaisons, il est très désirable que les sections de régulation de ligne, sur lesquelles la commande des niveaux et de la contre-distorsion d'affaiblissement est effectuée par des ondes pilotes transmises de bout en bout, soient aussi longues que possible.

Dans le cas où un groupe secondaire de voies téléphoniques sur une section homogène de paire coaxiale, A-B par exemple (voir la figure 10), est dérivé en un point intermédiaire M vers une section homogène de paires symétriques exploitées avec 12 voies téléphoniques à courants porteurs, les principes suivants devraient être appliqués :

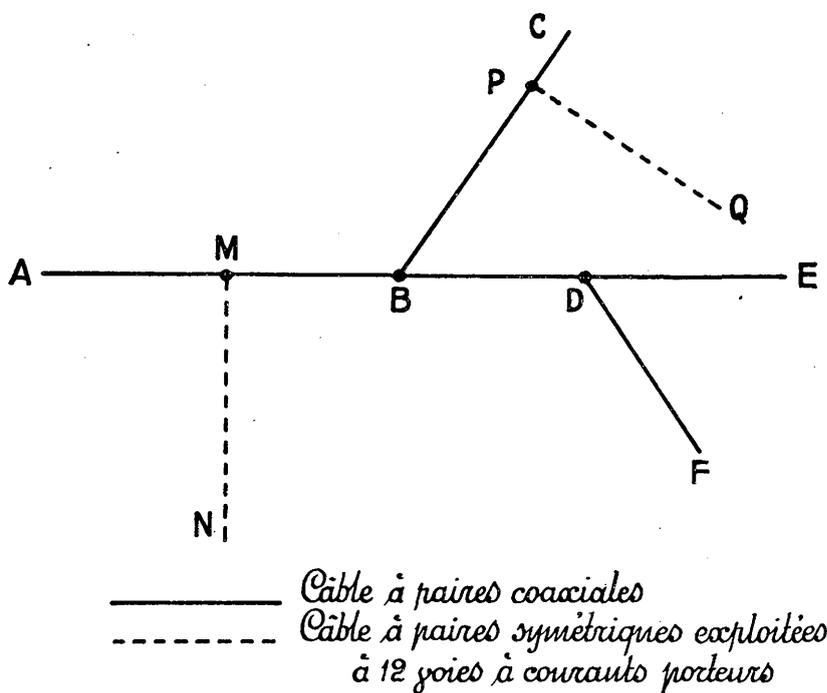


Figure 10

a) Toutes les ondes pilotes de régulation de ligne et ondes pilotes de synchronisation appartenant au système à courants porteurs principal A-B traversent le point intermédiaire de dérivation M sans restriction d'aucune sorte.

β) On empêche les ondes pilotes de régulation de ligne et les ondes pilotes de synchronisation utilisées sur le système principal A-B de pénétrer dans le système en dérivation M-N.

γ) On empêche les ondes pilotes de régulation de ligne et les ondes pilotes de synchronisation utilisées sur le système en dérivation M-N de pénétrer dans le système principal A-B.

COEFFICIENT DE RÉFLEXION ENTRE LA LIGNE ET LES RÉPÉTEURS

1° Cas des systèmes à 12 ou 24 voies téléphoniques à courants porteurs sur paires symétriques en câble

Le coefficient de réflexion entre l'impédance d'entrée (ou l'impédance de sortie) du répéteur (dans ses conditions normales de service) mesurée à la fréquence f à partir de l'extrémité de la ligne (en comprenant dans le répéteur les transformateurs de ligne et les correcteurs de distorsion, s'il en existe) d'une part — et la valeur nominale de l'impédance de la ligne en câble connectée à l'entrée (ou à la sortie) du répéteur pour la fréquence f considérée d'autre part, doit être inférieur ou égal à la valeur donnée par la formule :

$$\frac{1,25}{\sqrt{f}} \quad \text{avec } f \geq 30$$

f étant exprimée en milliers de périodes par seconde (kilocycles par seconde).

Pour les valeurs de la fréquence comprises entre 12 et 30 kc/s, on prendra la valeur donnée par la formule précédente pour $f = 30$ kc/s.

On peut aussi utiliser la formule équivalente :

$$a = 10 (\log_{10} f) - 2 \quad \text{avec } f \geq 30$$

où a est la valeur minimum admissible pour l'affaiblissement d'adaptation entre le câble et le répéteur, exprimée en décibels. A titre indicatif, les valeurs indiquées ci-dessus permettent d'escompter les résultats suivants. Ce qui limite la valeur du coefficient de réflexion aux extrémités de la ligne, c'est l'effet secondaire de télédiaphonie produit par les réflexions aux extrémités et le couplage de para-diaphonie entre circuits de même sens. Dans un câble où la valeur de l'écart para-diaphonique est 6,5 népers et qui satisfait à la condition de l'écart télédiaphonique (télédiaphonie primaire) égal à 8 népers (le câble étant considéré entre impédances terminales égales à son impédance caractéristique, voir l'annexe n° 11 ci-après), l'écart télédiaphonique *total* (y compris la télédiaphonie secondaire) ne sera pas inférieur à 7,5 népers, si les coefficients de réflexion entre répéteurs et ligne ont les valeurs ci-dessus.

2° Cas des systèmes procurant 12 voies téléphoniques à courants porteurs sur une paire de fils nus aériens

L'impédance de l'équipement de la station de répéteurs, vue des bornes de raccordement à la ligne, doit être réglée pour la fréquence maximum transmise en ligne de telle sorte que le coefficient de réflexion à la jonction entre cet équipement et la ligne soit au plus égal à 0,05 dans la partie supérieure de la bande des fréquences transmises en ligne et au plus égal à 0,075 dans la partie inférieure de cette bande.

3° Cas des systèmes à nombreuses voies téléphoniques à courants porteurs sur paires coaxiales

Soient :

Z_L l'impédance (pour une fréquence effectivement transmise quelconque f) des conducteurs de ligne, vue d'une station de répéteurs (voir la figure 11 ci-après), cette impédance étant donnée par l'ordonnée pour la fréquence f d'une courbe à allure régulière que les Administrations ou Exploitations privées intéressées auront considérée d'un commun accord comme représentative de la caractéristique « impédance-fréquence » moyenne du type de paire coaxiale considéré ;

Z_E la valeur la plus défavorable rencontrée en pratique de l'impédance (pour la fréquence f) de l'équipement d'une station de répéteurs, vue de l'origine émettrice de la section de ligne comprise entre deux stations de répéteurs adjacentes ;

Z_R la valeur la plus défavorable rencontrée en pratique de l'impédance (pour la fréquence f) de l'équipement d'une station de répéteurs, vue de l'extrémité réceptrice de la section de ligne comprise entre deux stations de répéteurs adjacentes ;

$A = \alpha l$ l'affaiblissement total (à la fréquence f) des conducteurs de ligne entre deux stations de répéteurs adjacentes, α étant l'affaiblissement linéique moyen de la paire coaxiale et l la distance moyenne entre deux stations de répéteurs adjacentes.

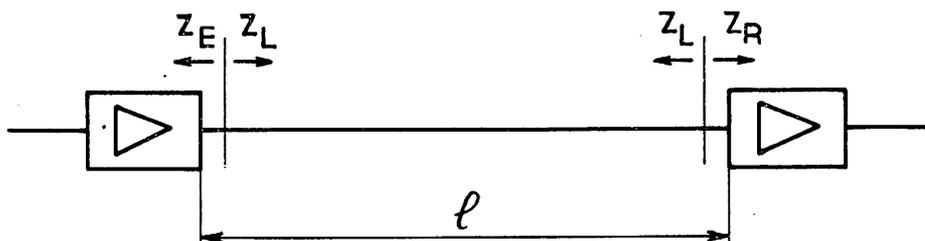


Figure 11
Section d'amplification de paire coaxiale

On considère le nombre N (de décibels ou de népers) défini par les formules :

$$N = 2 A + 20 \log_{10} \left| \frac{Z_E + Z_L}{Z_E - Z_L} \right| + 20 \log_{10} \left| \frac{Z_L + Z_R}{Z_L - Z_R} \right| \quad (\text{décibels})$$

$$N = 2 A + \log_e \left| \frac{Z_E + Z_L}{Z_E - Z_L} \right| + \log_e \left| \frac{Z_L + Z_R}{Z_L - Z_R} \right| \quad (\text{népers})$$

N doit être au moins égal à 40 décibels ou 4,6 népers pour toutes les fréquences inférieures à 300 kc/s. (Cette limite a été fixée en admettant qu'il est très improbable que des circuits internationaux à très grande distance soient établis, sur toute leur longueur, sur des voies du groupe secondaire n° 1 (60 à 300 kc/s), puisqu'il est particulièrement facile de dériver ce groupe secondaire en des points intermédiaires, ce qui le fera employer de préférence pour établir des circuits relativement courts).

Aux fréquences supérieures à 300 kc/s, N doit être au moins égal à 45 décibels (ou 5,2 népers).

Le C.C.I.F. a seulement défini des limites admissibles pour une somme N de trois termes (voir les formules ci-dessus).

Il semble que, dans l'état actuel de la technique, il soit plus économique de désadapter les impédances de la ligne d'une part, et de l'entrée ou de la sortie du répéteur d'autre part. Cependant les différentes Administrations et Exploitations privées n'effectuent pas tout à fait de la même manière cette désadaptation, soit en ce qui concerne la bande de fréquences où cette désadaptation est produite, soit en ce qui concerne le degré de désadaptation. En tout cas, l'adaptation de l'impédance d'entrée de l'équipement total de la station de répéteurs à l'impédance de la ligne doit être aussi exacte que possible aux basses fréquences, car autrement il serait difficile d'obtenir la valeur prescrite pour la grandeur N, étant donné la valeur relativement petite de l'affaiblissement de la ligne à ces basses fréquences.

En tout cas, il est recommandé que les Administrations ou Exploitations privées intéressées dans une section de paire coaxiale traversant une frontière s'entendent pour fixer dans ce cas particulier les valeurs admissibles pour chacun de ces trois termes, en respectant la condition précitée, c'est-à-dire s'entendent sur l'emploi d'une adaptation aussi bonne que possible ou d'une désadaptation systématique aux extrémités de la section d'amplification. Il est d'ailleurs très désirable que, tout le long d'un système à courants porteurs sur paires coaxiales, les Administrations ou Exploitations privées intéressées s'entendent pour choisir toujours les mêmes méthodes, notamment en ce qui concerne l'adaptation des impédances, afin de faciliter la maintenance du système.

CONDITIONS IMPOSÉES AUX MONTAGES

PERMETTANT DE TRANSFÉRER UN GROUPE DE 12 VOIES TÉLÉPHONIQUES
D'UN SYSTÈME A LARGE BANDE A UN AUTRE SYSTÈME A LARGE BANDE, SANS
AVOIR A REPASSER (AU POINT DE TRANSFERT) PAR LES FRÉQUENCES VOCALES

Quand une Administration ou Exploitation privée possède un réseau contenant des systèmes à courants porteurs, à 12 ou 24 voies téléphoniques sur paires symétriques non chargées en câbles ou sur fils nus aériens, ou à nombreuses voies sur paires coaxiales, employant les « groupes primaires de base » normalisés, on peut trouver désirable (au double point de vue économique et technique) de transférer des groupes primaires de 12 voies téléphoniques (et dans l'avenir des groupes secondaires) d'un système à un autre système sans passer par les fréquences vocales. Cela peut être fait par exemple sur un bâti de répartiteur en un point des systèmes à courants porteurs où apparaît un « groupe primaire de base » (par exemple le groupe 60 à 108 kc/s) ou, dans le

cas du transfert de groupes secondaires, au point où apparaît le « groupe secondaire de base » (312 à 552 kc/s). Toutefois, lorsqu'on fait cela, il est nécessaire de s'assurer que le groupe dérivé est transmis « pur », c'est-à-dire après avoir supprimé, autant qu'il est possible, les groupes placés de chaque côté du groupe à transmettre.

Pour déterminer les affaiblissements à imposer aux composantes indésirables, il est commode d'utiliser les définitions suivantes :

Composantes de diaphonie intelligible. — Ce sont les courants transférés issus de courants vocaux, qui peuvent s'introduire dans certaines voies au point considéré en y provoquant une diaphonie intelligible.

Composantes de diaphonie inintelligible. — Ce sont les courants transférés, issus de courants vocaux, qui peuvent s'introduire au point considéré dans certaines voies en y provoquant une diaphonie inintelligible.

Composantes possibles de diaphonie. — Ce sont les courants transférés issus de courants vocaux, qui au point considéré ne s'introduisent pas dans des voies d'autres systèmes mais qui pourraient s'y introduire en d'autres points.

Composantes extra-bandes nuisibles. — Ce sont les courants transférés, issus de courants vocaux ou de courants pilotes, dont les fréquences seront toujours en dehors des bandes de fréquences utiles (correspondant à des fréquences vocales) des systèmes à courants porteurs mais qui risquent de perturber des courants pilotes.

Composantes extra-bandes neutres. — Ce sont les courants transférés, issus de courants vocaux ou pilotes, dont les fréquences seront toujours, en tout point de transfert, en dehors des bandes de fréquences utiles correspondant à des fréquences vocales ou à des fréquences pilotes.

Dans le cas du transfert d'un groupe primaire, le rapport entre les composantes désirables et ces différentes composantes, exprimé en népers, devrait être :

- 1° *Composantes de diaphonie intelligible* . . . 8,0 népers.
- 2° *Composantes de diaphonie inintelligible* . . 8,0 népers.
- 3° *Composantes possibles de diaphonie* 4,0 népers à l'émission des
composantes possibles.
- 4° *Composantes extra-bandes nuisibles* 4,5 népers.
- 5° *Composantes extra-bandes neutres* 2,0 népers.

De plus, la variation possible de l'affaiblissement d'insertion du filtre de transfert de groupe primaire, en fonction de la fréquence (dans toute la bande passante) et en fonction de la température (entre 10 et 40 degrés Celsius) ne devrait pas dépasser 0,2 néper.

REMARQUE GÉNÉRALE

Les avis émis par la XV^e Assemblée Plénière du C.C.I.F. (Paris 1949) concernant les questions de transmission qui figurent dans les Tomes III et IV du Livre Jaune du C.C.I.F. (Paris 1949) complètent les Directives de transmission ci-dessus.

C. DIRECTIVES DE SIGNALISATION

Signalisation dans le service manuel

Pour la commodité des relations internationales, il est désirable d'adopter, pour les signaux échangés sur les circuits internationaux exploités manuellement, une fréquence unique assez élevée pour que les courants de signalisation soient transmis dans des conditions normales par les équipements terminaux à courants porteurs et par les répéteurs de ligne. En outre, en vue d'éviter les fonctionnements intempestifs des dispositifs de signalisation, il est désirable, soit d'utiliser des dispositifs spéciaux, soit de moduler ou d'interrompre à basse fréquence le courant de signalisation à fréquence vocale.

Ces considérations ont conduit à choisir, à titre provisoire, pour les circuits assurant des relations internationales en service manuel, un courant de signalisation sinusoïdal à la fréquence de 500 p/s \pm 2 %, interrompu suivant une fréquence égale à 20 p/s \pm 2 %, avec une puissance effective du courant non interrompu fixée à 2 milliwatts au point de niveau relatif zéro (avec une tolérance de \pm 0,1 néper), ce qui correspond à une puissance moyenne du courant d'appel interrompu de 1,0 milliwatt.

L'emploi de la fréquence uniforme d'interruption de 20 p/s permet notamment d'obtenir une grande sélectivité des appareils récepteurs de signaux. Lorsqu'un accord est intervenu entre les Administrations ou Exploitations privées intéressées, il est possible d'utiliser sur les circuits exploités manuellement un courant de signalisation à 500 p/s non interrompu, à la condition que ces circuits ne soient pas susceptibles d'être connectés, dans un de leurs bureaux terminaux, à un autre circuit international utilisant un courant de signalisation à 500 p/s interrompu à 20 p/s. (Voir l'annexe n° 15 ci-après intitulée « Clauses techniques essentielles provisoires d'un cahier des charges type pour la fourniture de signaux à fréquence vocale destinés à des circuits internationaux exploités manuellement ».)

Remarque. — Les directives ci-dessus sont provisoires ; chaque fois qu'une Administration ou Exploitation privée sera conduite, dans l'avenir, à faire l'achat de nouveaux signaux destinés à des circuits internationaux, qui, bien que conformes aux exigences formulées dans le Programme général d'interconnexion en Europe et dans le bassin méditerranéen, doivent être à l'heure actuelle exploités de façon manuelle, il y aura lieu, après accord des Administrations également intéressées dans l'exploitation des circuits précités, en vue d'assurer une plus grande uniformité technique des installations et aussi pour pouvoir disposer de signaux et de facilités supplémentaires pour les opératrices (si l'équipement des bureaux interurbains le permet), d'installer des signaux conformes aux spécifications qui seront établies plus tard pour l'exploitation semi-automatique ou automatique ; ces signaux étant installés sur des circuits exploités manuellement n'auront donc pas besoin d'être modifiés lorsque l'exploitation de ces circuits deviendra semi-automatique ultérieurement.

Lorsqu'on introduira dans l'exploitation manuelle la ou les fréquences utilisées dans l'exploitation automatique, il sera nécessaire de prendre aussi, pour l'exploitation manuelle, les précautions prescrites pour l'exploitation automatique

et relatives, par exemple, à la limitation de la puissance des courants de signalisation et à la nécessité d'empêcher que des courants de signalisation ne débordent au delà des tronçons de ligne dans lesquels ils doivent agir.

Dans le cas de circuits à deux fils de faible longueur, non utilisés pour la télégraphie infra-acoustique, lorsqu'un accord est intervenu entre les Administrations et Exploitations privées intéressées, il peut être économique d'employer un courant de signalisation de basse fréquence (comprise entre 16 et 25 p/s ou égale à 50 p/s).

Les opératrices desservant les circuits internationaux ne doivent envoyer sur ces circuits que des émissions de courant de signalisation d'une durée au moins égale à deux secondes; l'emploi d'un dispositif servant à assurer automatiquement une telle durée minimum des courants de signalisation n'est pas nécessaire.

Signalisation dans le service semi-automatique

NUMÉROTATION DES ABONNÉS ET ACHÈMEMENT DES APPELS

1° Afin de faciliter le développement de la commutation automatique interurbaine, chaque Administration ou Exploitation privée téléphonique doit étudier avec le plus grand soin la réalisation, pour son propre réseau, d'un *plan de numérotation nationale*. Ce plan doit être établi de façon qu'un abonné soit toujours appelé par le même numéro dans le service interurbain. Ce plan de numérotation doit être applicable sans exception à tous les appels internationaux d'arrivée, mais il peut recevoir les modifications jugées utiles pour le service intérieur, par exemple pour le trafic entre villes ou régions voisines. Il sera nécessaire de donner aux opératrices internationales le moyen de connaître, par exemple au moyen de tableaux de correspondance, le chiffre équivalent à toute lettre contenue dans le numéro de l'abonné demandé.

2° Il est recommandé d'employer un répertoire normalisé d'indicatifs numériques (établi sur une base décimale) correspondant aux différents pays concernés par une exploitation téléphonique internationale semi-automatique.

3° Dans le cas de l'exploitation automatique ou semi-automatique internationale, il est désirable d'exploiter toutes les voies téléphoniques *dans un seul sens*, afin que les équipements, dans les bureaux interurbains, soient aussi simples que possible et afin d'éviter les doubles connexions et les blocages intempestifs.

4° Dans une relation internationale donnée, exploitée suivant une méthode semi-automatique, les circuits peuvent être séparés en faisceaux affectés respectivement au trafic terminal et au trafic de transit; l'équipement doit être établi de façon que le débordement ait lieu des circuits de trafic terminal vers les circuits de trafic de transit lorsque tous les circuits de trafic terminal sont occupés.

5° Pour chaque relation internationale, il est recommandé d'examiner si, au double point de vue économique et technique, l'emploi de voies auxiliaires peut présenter de l'intérêt pour la qualité du service international.

6° La durée des sélections, dans chaque centre de transit international, doit être aussi réduite que possible.

Si aucun circuit libre dans la direction voulue n'a été trouvé au centre de transit international, on adoptera, pour le moment du moins, le procédé qui consiste à aiguiller la communication vers une opératrice du centre de transit dans lequel l'occupation s'est manifestée (opératrice dont la seule fonction est de signaler à l'opératrice du bureau de départ qu'il y a encombrement et qu'il faut recommencer l'appel), ou bien vers un émetteur phonographique (dont le rôle sera le même que celui de l'opératrice ci-dessus, c'est-à-dire d'annoncer le nom du centre où l'encombrement se produit).

Une deuxième méthode envisagée pour indiquer les conditions d'occupation à un centre de transit prévoit, à la place du procédé décrit plus haut, l'utilisation d'un signal d'occupation émanant du centre de transit et indiquant qu'aucun circuit libre n'a été trouvé.

7° L'accessibilité aux circuits d'une même relation internationale doit être aussi complète que possible.

TRANSMISSION DES SIGNAUX SUR LES CIRCUITS INTERNATIONAUX

1° *Moyens de transmettre les signaux sur un circuit international*

Les signaux employés sur les circuits internationaux doivent être transmis sur la voie de conversation. Cela nécessitera l'emploi de fréquences comprises dans la bande vocale, soit pour l'exploitation, soit pour la commutation automatique (voir page 49, la section *Fréquences de signalisation*).

Les systèmes utilisant, pour la transmission des signaux, des voies distinctes de celles qui servent à la conversation ne sont pas recommandés pour l'exploitation internationale.

Remarque. — Pour parvenir à cette décision, on a tenu compte des avantages suivants des systèmes utilisant des voies séparées pour la conversation et la signalisation :

1. Immunité à l'égard des perturbations dues aux courants de conversation et aux supprimeurs d'écho, et aussi à l'égard des perturbations pouvant résulter de la connexion avec d'autres systèmes de signalisation ;
2. Possibilité d'emploi de signaux formés d'impulsions courtes ou d'émissions continues, et possibilité de transmettre ces signaux pendant la durée même de la conversation ;
3. Simplicité de l'équipement terminal.

Mais on a aussi tenu compte des inconvénients suivants que présentent les systèmes à voie de signalisation séparée :

1. Nécessité de transférer tous les signaux de l'entrée à la sortie de chaque centre de transit ;
2. Frais supplémentaires résultant de la constitution d'une voie distincte de signalisation ;
3. Possibilité d'établir une liaison interurbaine sur laquelle la voie de conversation (associée à la voie de signalisation) est en dérangement ;

4. Distorsion des signaux par suite des répétitions supplémentaires aux centres de transit ;

5. Accroissement des difficultés lorsqu'il est nécessaire de remplacer une section de ligne défectueuse.

2° *Puissance à utiliser pour les signaux transmis sur les circuits internationaux*

En admettant que les circuits internationaux satisfont aux limites fixées dans les recommandations du C.C.I.F., en ce qui concerne notamment les niveaux de puissance et la stabilité de la transmission, les indications ci-après ont été prises en considération par le C.C.I.F. pour le choix des fréquences à adopter pour le code international de signaux (voir ci-après).

1. Le niveau absolu de puissance d'une onde sinusoïdale, émise d'une manière continue, à une fréquence vocale quelconque, sur un circuit téléphonique ne doit pas dépasser —3,0 népers ou —26 décibels au point de niveau relatif zéro.

2. Pour des signaux constitués par une succession de trains d'ondes sinusoïdales, la puissance moyenne (dans un intervalle de temps correspondant à l'heure chargée) de ces signaux ne doit pas dépasser la valeur correspondant à un niveau absolu de puissance de —3,0 népers ou —26 décibels. L'énergie maximum qui peut être transmise par les signaux au cours de l'heure chargée est limitée à 2,5 microwatts-heure, ou 9000 microwatts-secondes, en un point de niveau relatif zéro.

3. Le niveau absolu de puissance admissible pour chaque composante d'un signal de courte durée, suivant sa fréquence, ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau 1 ci-après.

TABEAU 1

Valeur maximum admissible (au point de niveau relatif zéro) pour le niveau absolu de puissance d'une impulsion de signalisation

Fréquence de signalisation (p/s)	Puissance maximum admissible pour le signal au point de niveau relatif zéro (microwatts)	Niveau absolu de puissance correspondant	
		Népers par rapport à 1 mW	Décibels par rapport à 1 mW
800	750	— 0,11	— 1
1200	500	— 0,35	— 3
1600	400	— 0,45	— 4
2000	300	— 0,57	— 5
2400	250	— 0,7	— 6
2800	150	— 0,9	— 8
3200	150	— 0,9	— 8

Note. — Si les signaux sont constitués par deux ondes de fréquences différentes transmises simultanément, les valeurs maximums admissibles pour les niveaux absolus de puissance sont 3 décibels (ou 0,35 néper) au dessous des nombres ci-dessus.

4. Dans le cas d'un signal composé d'un mélange de deux ondes sinusoïdales à fréquences vocales différentes, la puissance maximum admissible de chacune de ces ondes composantes doit être la moitié de la puissance admissible pour un signal de forme d'onde sinusoïdale en régime permanent, de même durée et émis à la même cadence.

Remarque 1. — Les nombres du tableau 1 ci-dessus ont été obtenus en considérant la limitation imposée en raison du bruit produit dans une voie adjacente d'un système à courants porteurs. Cette limite est déterminée d'après les hypothèses suivantes :

1. L'on admet pour la force électromotrice psophométrique produite sur une voie de signalisation adjacente par les impulsions de signalisation transmises sur la voie considérée, mesurée au point de niveau relatif zéro, une valeur « médiane » admissible de 0,5 millivolt (soit un niveau absolu de — 70 décibels), en définissant la valeur « médiane » comme étant la valeur en millivolts correspondant à la valeur moyenne des forces électromotrices psophométriques exprimées en décibels.

2. L'on admet une valeur de 62 décibels comme valeur moyenne de la différence d'affaiblissement entre la bande affaiblie et la bande passante d'un filtre de voie téléphonique du système à courants porteurs.

3. L'on adopte la nouvelle courbe définie dans le Tome II du Livre Jaune du C.C.I.F. (avis n° 5, Tome II) pour la courbe caractéristique du réseau filtrant du psophomètre pour circuits téléphoniques commerciaux.

Remarque 2. — Le Comité Consultatif International Téléphonique souhaite que, dans toute la mesure du possible, les Administrations ou Exploitations privées prennent en considération les directives ci-dessus pour la détermination des systèmes nationaux de signalisation qu'elles envisageraient d'utiliser dans leur réseau téléphonique intérieur.

MESURES GÉNÉRALES A PRENDRE

POUR ÉVITER LES PERTURBATIONS SUBIES PAR OU CAUSÉES PAR LA SIGNALISATION
DANS LE SERVICE TÉLÉPHONIQUE INTERNATIONAL SEMI-AUTOMATIQUE

1° *Interférence entre systèmes nationaux et système international de signalisation*

a) Pour éviter que les signaux émis sur le circuit international ne provoquent des perturbations sur les systèmes nationaux utilisés aux deux extrémités de la liaison internationale, ou tout au moins pour faciliter la protection des systèmes nationaux contre ces perturbations, il est recommandé d'insérer au bureau tête de ligne internationale un dispositif de coupure ou un dispositif équivalent qui interdise le passage, du circuit international vers le système national, d'une fraction de signal international d'une durée supérieure à une certaine valeur appelée « temps de coupure ».

b) Pour éviter que les signaux émis sur un circuit national relié au circuit international ne provoquent des perturbations sur ce dernier, il est recommandé d'insérer au bureau tête de ligne internationale un dispositif analogue qui interdise

le passage, du circuit national vers le circuit international, d'une fraction de signal national d'une durée supérieure à une certaine valeur appelée « temps de coupure ». Ce « temps de coupure » doit être inférieur à la durée de réponse du signaleur international pour un signal susceptible d'être émis pendant une phase où la perturbation est possible.

Cette disposition est également de nature à faciliter la protection des systèmes nationaux contre les perturbations qui pourraient être provoquées par le passage de signaux en provenance d'un autre système national et transmis par le circuit international.

Ces recommandations sont faites pour permettre le développement indépendant des réseaux intérieurs nationaux et pour simplifier la traduction de certains signaux d'exploitation tels que par exemple, le signal d'intervention d'une opératrice d'assistance (voir ci-après, page 49, signal n° 13).

2° Effets des supprimeurs d'écho

Dans le cas d'une communication internationale établie par voie semi-automatique, il est essentiel qu'il n'y ait, lorsque la liaison internationale est en position de signalisation, aucun supprimeur d'écho en un point intermédiaire entre les deux bureaux tête de ligne internationale extrêmes.

Il est donc hautement désirable de n'utiliser aucun supprimeur d'écho intermédiaire sur les circuits exploités semi-automatiquement, à cause des perturbations que peuvent apporter ces supprimeurs d'écho à la signalisation par fréquences vocales. Si des supprimeurs d'écho sont nécessaires sur des circuits à quatre fils exploités avec sélection automatique à distance, il est recommandé d'associer les supprimeurs d'écho aux termineurs de ces circuits, en supposant que ces circuits sont utilisés en service terminal seulement. Si ce n'est pas le cas, et si par exemple certains circuits munis de supprimeurs d'écho terminaux doivent être reliés à d'autres circuits, de telle sorte que le supprimeur d'écho terminal devienne un supprimeur d'écho intermédiaire, il faudra alors prévoir la mise hors circuit automatique du supprimeur d'écho lors de la connexion, pour éviter que des signaux à fréquence vocale ne se perdent ou ne soient mutilés, ce qui produirait du retard ou de la confusion dans l'exploitation téléphonique.

CODE INTERNATIONAL DE SIGNAUX

Les principes sur lesquels doit être basé le futur code international de signaux pour l'Europe sont les suivants :

1. Il convient de réduire le nombre des signaux distincts à transmettre sur les circuits internationaux à un minimum compatible avec les besoins essentiels de l'exploitation téléphonique internationale semi-automatique.

2. Il convient de laisser aux Administrations et Exploitations privées la possibilité d'avoir recours, pour la supervision aux tables d'opératrices du bureau international de départ, soit à des signaux visuels, soit à des signaux audibles, soit aux deux types de signaux simultanément.

3. Il convient de donner les moyens à l'opératrice du bureau tête de ligne internationale de départ :

a) de faire intervenir sur une liaison déjà établie une opératrice du bureau tête de ligne internationale d'arrivée parlant une langue déterminée (opératrice d'assistance) ;

b) de se mettre en relation avec une opératrice déterminée d'un bureau tête de ligne internationale ;

c) de se mettre en relation avec une opératrice quelconque d'un bureau tête de ligne internationale.

4. Il convient de considérer le service international avec sélection à distance comme ayant ses caractéristiques propres, et ne pas vouloir exiger de ce mode d'exploitation, *en service normal*, à la fois tous les avantages résultant de la possibilité d'obtenir directement à distance l'abonné demandé et tous les avantages résultant, en service manuel, de la présence d'une opératrice à l'extrémité d'arrivée du circuit international.

* * *

C'est d'après ces considérations qu'ont été adoptés les signaux décrits ci-après qui doivent être utilisés pour les essais d'exploitation téléphonique internationale semi-automatique.

Il n'est pas possible de recommander d'une façon définitive un code de signaux avant que celui-ci ait subi avec succès l'épreuve de la pratique de l'exploitation internationale semi-automatique.

Les codes de signaux décrits dans l'annexe n° 17 ci-après sont donc donnés uniquement à titre d'information et représentent les codes de signaux adoptés en 1949 pour les deux systèmes de signalisation retenus pour les essais d'exploitation téléphonique internationale semi-automatique (système utilisant une seule fréquence de signalisation et système utilisant deux fréquences de signalisation).

Description des signaux

1. Signal de prise

France	Signal de prise
Grande-Bretagne	Seizing signal
Etats-Unis d'Amérique.	Seizure signal
Pays de langue espagnole	Señal de toma
U.R.S.S.	—

Ce signal est transmis au début de l'acheminement de l'appel pour faire passer le circuit international en position de travail à son extrémité d'arrivée.

On a prévu deux types de signaux de prise, à savoir :

a) le « signal de prise terminale » (terminal seizing signal, Grande-Bretagne) utilisé pour provoquer la prise, au bureau tête de ligne internationale d'arrivée, d'un équipement servant uniquement à aiguiller l'appel dans le réseau national associé au bureau tête de ligne internationale d'arrivée,

b) le « signal de prise pour transit international » (transit seizing signal, Grande-Bretagne) utilisé pour provoquer la prise, dans un bureau de transit international, d'un équipement servant à aiguiller l'appel vers un autre bureau international, conformément aux indications d'acheminement reçues par la suite du bureau tête de ligne internationale de départ.

2. Signal d'invitation à transmettre

France	Signal d'invitation à transmettre
Grande-Bretagne	Proceed to send signal
Etats-Unis d'Amérique.	Start dialing (or pulsing) signal
Pays de langue espagnole	Señal para transmitir
U.R.S.S.	—

Ce signal est transmis depuis l'extrémité d'arrivée d'un circuit international, à la suite de la réception d'un signal de prise, pour indiquer que les conditions ont été établies pour recevoir les signaux de numérotation relatifs à l'acheminement.

Deux types de signaux d'invitation à transmettre peuvent être prévus :

a) le « signal d'invitation à transmettre terminale » (terminal proceed to send signal, Grande-Bretagne) utilisé pour inviter à transmettre les signaux de numérotation nécessaires pour l'acheminement de l'appel à l'intérieur du réseau national du pays de destination,

b) le « signal d'invitation à transmettre de transit international » (transit proceed to send signal, Grande-Bretagne) utilisé pour inviter à transmettre les seuls signaux de numérotation nécessaires pour assurer l'acheminement de l'appel dans le bureau international de transit.

3. Signaux de numérotation

France	Signal de numérotation
Grande-Bretagne.	Impulsing signal
Etats-Unis d'Amérique.	Dial (or multi-frequency) pulse
Pays de langue espagnole	Señal impulsadora
U.R.S.S.	—

Signaux transmettant un renseignement sélectif nécessaire pour aiguiller l'appel dans la direction désirée.

Il est désirable d'une part, que les opératrices internationales soient pourvues de claviers permettant de transmettre les indications nécessaires à des enregistreurs de départ, et que ceux-ci d'autre part transmettent sur le circuit international les « signaux de numérotation » sous forme d'un code normalisé.

4. Signal de fin de numérotation

France	Signal de fin de numérotation
Grande-Bretagne.	End of impulsing signal
Etats-Unis d'Amérique.	Start signal (multi-frequency only)
Pays de langue espagnole	Señal de fin de impulsación
U.R.S.S.	—

Signal transmis en avant pour indiquer qu'il n'y a plus de signaux de numérotation à recevoir.

Remarque. — Ce signal paraît nécessaire dans certains cas, en présence de la diversité du nombre des chiffres constituant les numéros demandés.

5. *Signal de retour d'appel*

France	Signal de retour d'appel
Grande-Bretagne.	Ringin tone signal
Etats-Unis d'Amérique.	Audible ringin signal
Pays de langue espagnole	Señal de tono de llamar
U.R.S.S.	—

Signal transmis vers le bureau tête de ligne internationale de départ pour indiquer que le demandé est appelé.

Ce signal est utilisé pour provoquer une signalisation audible ou lumineuse ou éventuellement sous ces deux formes, au bureau tête de ligne internationale de départ.

6. *Signal d'occupation*

France	Signal d'occupation
Grande-Bretagne.	Busy flash signal
Etats-Unis d'Amérique.	All trunks busy signal ; line busy signal
Pays de langue espagnole	Señal de ocupado a destellos
U.R.S.S.	—

Signal transmis vers le bureau tête de ligne internationale de départ pour indiquer que, soit la direction, soit l'abonné demandé sont occupés.

Ce signal est utilisé pour provoquer une signalisation audible ou lumineuse, ou éventuellement sous ces deux formes, au bureau tête de ligne internationale de départ.

Remarque. — Bien que les signaux 5 et 6 (signal de retour d'appel et signal d'occupation) soient utiles, on pourra dans certains cas se dispenser de ces signaux à la condition que les opératrices du bureau tête de ligne internationale de départ soient capables de reconnaître les diverses tonalités d'occupation et de retour d'appel utilisées dans les réseaux nationaux accessibles en exploitation semi-automatique.

7. *Signal de fin de sélection*

France	Signal de fin de sélection
Grande-Bretagne.	End of selection signal
Etats-Unis d'Amérique.	(N'est pas employé)
Pays de langue espagnole	Señal de fin de selección
U.R.S.S.	—

Ce signal est émis en arrière après que l'enregistreur du bureau tête de ligne internationale d'arrivée a fini d'accomplir ses fonctions.

Ce signal, facultatif, est utile dans certains systèmes de signalisation pour faire passer le circuit en position de conversation à l'extrémité de départ, en particulier, dans le cas où les tonalités nationales du pays d'arrivée sont à transmettre sur le circuit international au lieu des signaux de retour d'appel et d'occupation.

8. *Signal de réponse du demandé*

France	Signal de réponse du demandé
Grande-Bretagne.	Answer signal
Etats-Unis d'Amérique.	Off-hook signal
Pays de langue espagnole	Señal de contestación
U.R.S.S.	—

Signal transmis vers le bureau demandeur à la réponse du demandé. Ce signal a pour effet de faire fonctionner la supervision et, éventuellement, de placer les équipements en position de conversation.

9. *Signal de raccrochage par le demandé*

France	Signal de raccrochage par le demandé
Grande-Bretagne.	Clear back signal
Etats-Unis d'Amérique.	On-hook signal
Pays de langue espagnole	Señal de desconexión recibida
U.R.S.S.	—

Signal transmis vers le bureau demandeur et indiquant le raccrochage par le demandé. Ce signal a pour effet de faire fonctionner la supervision.

10. *Signal de fin*

France	Signal de fin
Grande-Bretagne.	Clear forward signal
Etats-Unis d'Amérique.	Disconnect signal (used only when operator withdraws plug)
Pays de langue espagnole	Señal de fin de conversación
U.R.S.S.	—

Ce signal est transmis « en avant » à la fin d'une communication téléphonique, quand l'opératrice du bureau tête de ligne internationale de départ retire sa fiche du jack ou accomplit une manœuvre équivalente.

Ce signal commande les opérations de déconnexion dans tous les bureaux internationaux intervenant dans la liaison, mais dans un bureau de transit, il est nécessaire que la liaison ne soit pas coupée jusqu'à ce que le signal cesse.

11. *Signal de libération de garde*

France	Signal de libération de garde
Grande-Bretagne.	Release guard signal
Etats-Unis d'Amérique.	(N'est pas employé)
Pays de langue espagnole	Señal de guardia contra liberación
U.R.S.S.	—

Ce signal, émis en arrière en réponse au signal de fin, a été prévu afin qu'un circuit international puisse être, au départ, protégé contre une prise ultérieure tant que les opérations de déconnexion commandées par la réception du signal de fin ne sont pas achevées à son extrémité d'arrivée.

12. *Signal de blocage*

France	Signal de blocage
Grande-Bretagne.	Blocking signal
Etats-Unis d'Amérique.	(N'est pas employé)
Pays de langue espagnole	Señal de bloquer
U.R.S.S.	—

Ce signal est transmis en arrière de façon à marquer occupé le circuit international à son extrémité de départ.

13. *Signal d'intervention d'une opératrice d'assistance*

France	Signal d'intervention d'une opératrice d'assistance
Grande-Bretagne.	Forward transfer signal
Etats-Unis d'Amérique.	(N'est pas employé)
Pays de langue espagnole	Señal emitida para transferencia
U.R.S.S.	—

Ce signal est utilisé pour provoquer au bureau tête de ligne internationale d'arrivée l'intervention d'une opératrice d'assistance.

Remarque. — Ce signal permet, lorsqu'une opératrice du bureau de départ se trouve devant une situation plus ou moins anormale, de faire appel à une opératrice dite « d'assistance » du bureau tête de ligne internationale d'arrivée appartenant à un groupe linguistique déterminé.

FRÉQUENCES DE SIGNALISATION

1° *Choix des fréquences*

L'étude et les essais pratiques des systèmes internationaux de signalisation sont effectués

— en utilisant une fréquence de 2280 p/s, dans le cas d'un système de signalisation utilisant une seule fréquence,

— en utilisant les fréquences de 2040 p/s et de 2400 p/s, dans le cas d'un système de signalisation à deux fréquences.

La décision finale d'utiliser, dans l'exploitation semi-automatique internationale, un système de signalisation à deux fréquences ou un système à une seule fréquence dépendra des résultats des essais en service réel qui doivent être effectués sur des circuits téléphoniques internationaux (réseaux d'essais d'exploitation téléphonique internationale semi-automatique).

* * *

1. Dans l'hypothèse où l'on adopterait, pour l'exploitation internationale, un système utilisant une seule fréquence, cette fréquence devrait être comprise entre 2100 et 2300 p/s. La valeur du temps de coupure (splitting time) pourra être fixée par chaque Administration ou Exploitation privée intéressée, de façon à faciliter la protection de son propre réseau contre l'effet des signaux provenant du circuit international, mais à condition que le récepteur de signaux soit construit de façon à ce que le nombre de fonctionnements intempestifs dus aux courants vocaux (signal imitation or splitting) ne dépasse pas *un* par heure de conversation, environ.

2. Dans l'hypothèse où un système utilisant deux fréquences serait adopté pour le service international européen, il est recommandé, de façon précise, que les fréquences utilisées soient les fréquences 2400 et 2040 p/s et que le récepteur des signaux provoque la coupure de la liaison, au bureau tête de ligne internationale, au bout d'un temps compris en principe entre 40 et 60 millisecondes à partir du début d'un signal préparatoire composé de ces deux fréquences. Cela

signifie qu'aucune impulsion de courant, comprenant ces deux fréquences et de durée supérieure à ce temps de coupure ne passera d'un circuit international vers un circuit national.

Une Administration ou Exploitation privée peut éventuellement adopter une valeur plus faible pour ce temps de coupure, si elle le juge indispensable pour éviter les perturbations qui pourraient être produites sur les systèmes de signalisation de son propre réseau, mais à condition que la construction du récepteur de signaux présente les garanties suffisantes pour que le nombre de fonctionnements intempestifs dus aux courants vocaux (signal imitation or splitting) ne dépasse pas *un* par heure de conversation, environ.

Remarque. — Avant de choisir les fréquences qui seront utilisées pour le réseau d'essais d'exploitation téléphonique internationale semi-automatique, on a examiné s'il convenait de tenir compte de la position de ces fréquences par rapport aux fréquences porteuses utilisées dans les systèmes de télégraphie harmonique. Il a été reconnu, après étude, que ce choix pourrait être fait sans tenir compte de cette condition particulière.

Remarque générale. — Les recommandations précédentes, relatives au choix des fréquences de signalisation, sont formulées comme faisant partie des recommandations techniques générales relatives aux circuits prévus dans le « Programme général d'interconnexion en Europe et dans le bassin méditerranéen, 1949-1952 ». Ces recommandations faites pour les circuits téléphoniques internationaux s'appliquent uniquement au cas où les récepteurs de signaux sont reliés à la partie à 4 fils des circuits téléphoniques.

On a pris en considération le fait que des cas pourront se présenter où l'exploitation semi-automatique devra être réalisée, soit sur des circuits sur lesquels les récepteurs de signaux devraient être connectés sur un circuit à 2 fils, soit sur des circuits qui ne pourraient transmettre convenablement les fréquences recommandées. Dans ces différents cas les dispositions convenables devraient être adoptées par accord entre les Administrations intéressées, en prenant éventuellement en considération les indications données aux pages 83 à 93 du tome I *ter* du Livre Blanc du C.C.I.F. (Oslo 1938).

2° Résultats découlant du choix des fréquences

I. — Puissance maximum admissible à l'émission des signaux aux fréquences adoptées

Il résulte des valeurs indiquées sur le tableau 1 (page 42), fixant en fonction de la fréquence utilisée, le niveau absolu de puissance d'une impulsion de signalisation, que les niveaux absolus de puissance maximum admissible à l'émission, mesurés au point de niveau relatif zéro et en régime permanent, des courants de signalisation doivent être respectivement :

a) dans le cas du système de signalisation utilisant une seule fréquence de 2280 p/s de 0,7 néper (ou 6 décibels) au-dessous de 1 milliwatt ;

b) dans le cas du système de signalisation utilisant 2 fréquences de 2040 p/s et 2400 p/s (compte tenu de la diminution de 0,35 néper (ou 3 décibels) à appliquer

au cas où des signaux peuvent être constitués par deux ondes de fréquences différentes transmises simultanément), de 1 néper (ou 9 décibels) au-dessous de 1 milliwatt.

II. — Valeurs extrêmes auxquelles on doit s'attendre pour la variation du niveau absolu de puissance du signal reçu

Une fois défini le niveau absolu de puissance à l'émission du courant de signalisation, niveau fixé à la valeur maximum compatible avec les exigences de la transmission sur les circuits, les valeurs définissant les niveaux absolus de puissance extrêmes entre lesquels les courants de signalisation pourront être reçus, dépendent de 2 facteurs :

1° la variation, en fonction de la fréquence, de l'équivalent en service terminal d'un circuit international par rapport à sa valeur nominale à 800 p/s. Cette variation est donnée par la figure 3 des Directives de Transmission (page 18 ci-dessus) pour le cas des circuits transmettant effectivement la bande des fréquences comprises entre 300 et 3400 p/s.

Avec les valeurs des fréquences choisies pour les systèmes de signalisation internationale, l'on voit que cette variation est de $\pm 0,25$ néper par rapport à la valeur de l'équivalent à 800 p/s.

2° la variation en fonction du temps de l'équivalent d'un circuit international. Il a été admis que cette variation maximum de l'équivalent par rapport à sa valeur nominale serait prise égale à une valeur forfaitaire de 0,2 néper ou 1,7 décibel (voir page 14).

Il s'ensuit qu'en envisageant une exploitation téléphonique internationale semi-automatique comportant la mise bout à bout de 2 circuits internationaux dans le cas d'une communication passant par un centre de transit international, il y a lieu, en tenant compte de la tolérance admise à l'émission de $\pm 0,1$ néper pour le niveau absolu de puissance des courants de signalisation, de prévoir une variation de ± 1 néper ($2 \times 0,25 + 2 \times 0,2 + 0,1$) soit ± 9 décibels, par rapport à la valeur nominale du niveau de puissance qui serait reçu en l'absence de ces causes de variation.

III. — Valeurs extrêmes, auxquelles on doit s'attendre, pour la différence entre les niveaux absolus de puissance des deux composantes reçues, dans le cas du système de signalisation à deux fréquences

En considérant qu'en général la composante à fréquence plus basse peut être systématiquement reçue à un niveau plus haut que la composante à fréquence plus élevée, il a été admis que, pour les essais d'exploitation téléphonique internationale semi-automatique, la fréquence la plus élevée pourrait être reçue à un niveau inférieur de 6 décibels, ou 0,7 néper, au niveau de réception de la fréquence la plus basse, mais qu'elle ne serait jamais reçue à un niveau supérieur de plus de 3 décibels, ou 0,35 néper, au niveau de réception de la fréquence la plus basse.

AGENCEMENT DES BUREAUX CENTRAUX INTERURBAINS AUTOMATIQUES,
DANS LE CAS D'UN SERVICE INTERNATIONAL SEMI-AUTOMATIQUE

1° *Mode de connexion entre deux circuits internationaux*

Les connexions entre circuits internationaux à 4 fils en Europe doivent être faites par raccordement direct des fils de ligne, afin qu'il ne soit pas nécessaire de prendre des dispositions spéciales pour éviter les perturbations dues à des réflexions indésirables.

L'expérience a montré en effet que, bien que la connexion indirecte par l'intermédiaire des enroulements des transformateurs différentiels (tail-eating) soit théoriquement équivalente à la connexion directe des conducteurs de ligne (fil à fil), dans des conditions anormales il peut se produire un déséquilibre, entraînant de telles réflexions.

Cette recommandation ne concerne pas la méthode de connexion entre circuits interurbains nationaux utilisés dans des communications internationales. Il appartient aux Administrations et Exploitations privées intéressées de prendre les dispositions nécessaires pour la connexion de ces circuits. De même, le mode de connexion entre circuits nationaux et le circuit international peut être choisi par les Administrations ou Exploitations privées nationales, étant entendu que le récepteur de signaux est relié à l'extrémité à 4 fils du circuit et que la connexion avec le réseau national ne provoquera pas de réflexions pendant le temps où des signaux pourront être transmis entre deux enregistreurs.

2° *Autres clauses essentielles d'un cahier des charges-type*

*relatif à la fourniture d'un bureau central interurbain automatique
pour le cas d'une exploitation internationale semi-automatique.*

Il est apparu, en 1949, prématuré de préciser les diverses clauses essentielles des cahiers des charges-types relatifs aux bureaux centraux interurbains pour l'exploitation internationale semi-automatique (avec intervention de l'opératrice de départ) : celles-ci ne devront être déterminées qu'en tenant compte de l'expérience acquise sur les réseaux d'essais d'exploitation téléphonique internationale, et que lorsque, à la suite de l'examen des conditions de fonctionnement des systèmes envisagés pour ces essais, des recommandations définitives seront formulées au sujet des différents problèmes (relatifs aux fréquences de signalisation et au code de signaux) encore en suspens.

Les clauses des spécifications relatives aux équipements de ces réseaux d'essais pourront en l'attente de la rédaction des clauses essentielles d'un cahier des charges-type pour la fourniture d'un bureau central interurbain pour l'exploitation internationale automatique, fournir des renseignements utiles au sujet des points qui doivent figurer dans ce cahier des charges-type.

PARTICULARITÉS DE L'EXPLOITATION
DANS LE SERVICE INTERNATIONAL SEMI-AUTOMATIQUE
A PRENDRE EN CONSIDÉRATION POUR L'AGENCEMENT
DES BUREAUX CENTRAUX INTERURBAINS MANUELS,
TÊTE DE LIGNE INTERNATIONALE

*Intervention de l'opératrice d'assistance du pays de destination
en cas de difficultés dues aux différences de langues*
(Directive provisoire)

L'opératrice de départ du bureau tête de ligne internationale de départ, peut par l'envoi du signal d'intervention d'une opératrice d'assistance défini à la rubrique n° 13 de la description des signaux faire intervenir une opératrice (appartenant à un groupe) capable de parler la langue préalablement adoptée, d'un commun accord, par les Administrations et/ou Exploitations privées téléphoniques intéressées, pour l'exploitation de la liaison envisagée.

Il paraît nécessaire de faire émettre, dans tous les cas, par l'enregistreur de départ, et, avant l'envoi du numéro national, un signal codifié complémentaire caractéristique du groupe linguistique désiré. Deux solutions sont possibles pour l'envoi de ce signal :

- 1^{re} solution : c'est l'enregistreur qui engendre ce signal automatiquement ;
- 2^{me} solution : c'est l'opératrice de départ qui, au moyen d'un chiffre supplémentaire, produit l'envoi de ce signal.

Ce signal devra être envoyé dans tous les cas, de manière que le circuit de connexion d'arrivée puisse, éventuellement, opérer la sélection nécessaire, si le signal d'intervention d'opératrice d'assistance lui est transmis ultérieurement.

Etablissement des communications avec préavis
(Directive provisoire)

Il convient de tendre à l'utilisation aussi poussée que possible des liaisons semi-automatiques pour l'établissement des conversations avec préavis.

Le mode opératoire suivant, à cette fin, est préconisé : on effectuera au bureau tête de ligne internationale de départ une première tentative et, éventuellement, une deuxième tentative pour établir la communication avec préavis. L'expérience a montré qu'une assez forte proportion des communications avec préavis peut être ainsi établie directement par voie automatique et par les soins de l'opératrice mixte d'inscription et de départ.

Si des difficultés dues aux différences de langues se présentent, elles seront résolues par l'emploi du signal d'intervention de l'opératrice d'assistance.

Dans le cas où il est reconnu indispensable de déléguer à une opératrice du bureau tête de ligne internationale d'arrivée le soin d'établir la liaison avec la personne appelée, il est provisoirement suggéré de recourir au mode opératoire ci-après :

Un ticket d'ordre est établi au bureau tête de ligne internationale d'arrivée d'après les indications fournies par l'opératrice du bureau tête de ligne internationale de départ. Ce ticket d'ordre est rédigé soit par l'opératrice d'assistance,

soit par une autre opératrice. Lorsque l'opératrice de trafic différé du bureau tête de ligne internationale d'arrivée a pu obtenir la personne demandée, elle prévient l'opératrice de départ en la rappelant par son numéro spécial d'appel qui avait été noté sur le ticket d'ordre. Elle se retire ensuite et rompt la connexion avec le poste demandé. L'opératrice de départ fait alors une nouvelle tentative pour établir la communication.

Naturellement, on pourra toujours appliquer en dernier ressort la méthode qui consiste à recourir à l'utilisation de circuits exploités manuellement pour l'établissement des conversations avec préavis, lorsque l'opératrice d'arrivée doit s'occuper d'atteindre la personne désirée.

D. CONSIGNE POUR L'ÉTABLISSEMENT ET LA MAINTENANCE DES SYSTÈMES INTERNATIONAUX COMMERCIAUX PROCURANT AU MOINS 12 VOIES TÉLÉPHONIQUES A COURANTS PORTEURS

Des groupes de douze voies téléphoniques internationales à courants porteurs peuvent être obtenus :

a) Au moyen de systèmes à courants porteurs sur paires symétriques souterraines ou sous-marines ;

b) Au moyen de systèmes à courants porteurs sur paires coaxiales souterraines ou sous-marines ;

c) Au moyen de systèmes à courants porteurs sur une paire de fils nus aériens.

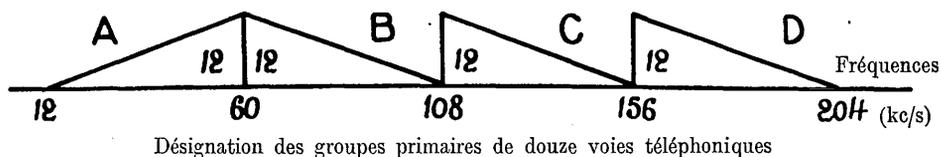
Des groupes de douze voies seront fréquemment obtenus en combinant les systèmes ci-dessus qui seront interconnectés du côté haute fréquence, c'est-à-dire sans avoir besoin de démoduler et remoduler pour passer par les audio-fréquences. Etant donné que la bande des fréquences dans un système à courants porteurs sur paires coaxiales est constituée sur la base d'un « groupe primaire de base » comportant douze voies téléphoniques, et en vue de permettre l'interconnexion de systèmes différents du côté haute fréquence, on doit prendre comme unité un groupe de douze voies téléphoniques.

Les groupes de douze voies téléphoniques seront désignés par les numéros 901, 902 ... 999 (par exemple London-Lugano 901), la neuvième centaine étant réservée exclusivement pour la numérotation de ces groupes. Les groupes secondaires de 60 voies téléphoniques, établis sur des systèmes à courants porteurs sur paires coaxiales, seront désignés par les numéros 6001 ... (par exemple Amsterdam-London 6001), la série 6000 étant exclusivement réservée pour la numérotation des groupes secondaires. Ces numéros sont attachés au groupe primaire (ou secondaire) depuis le point où il est constitué jusqu'au point où il est décomposé en voies téléphoniques (ou en groupes primaires), indépendamment de la position de ce groupe primaire (ou secondaire) dans la bande des fréquences transmises en ligne.

On emploiera, pour la désignation (le long d'un circuit international) des groupes primaires de 12 voies des systèmes à 24, 36 ou 48 voies téléphoniques à courants porteurs sur paires symétriques, les indications suivantes :

A : groupe 12/60 kc/s } (groupes primaires de base A et B définis
 B : groupe 60/108 kc/s } par le C.C.I.F.)
 C : groupe 108/156 kc/s
 D : groupe 156/204 kc/s

conformément au schéma ci-après :



CHAPITRE PREMIER. — ÉTABLISSEMENT DES CIRCUITS INTERNATIONAUX UTILISANT DES SYSTÈMES À COURANTS PORTEURS

SECTION A. — *Echanges préliminaires d'informations*

1^o *Cas de la mise en service d'une nouvelle artère.*

Lorsque les Administrations ou Exploitations privées intéressées ont décidé de mettre en service un nouveau câble ou une nouvelle nappe *, les services techniques (S.T.) intéressés se communiquent le plan d'affectation de la section frontière commune (voir l'Appendice I ci-après), ainsi que tous autres documents qu'ils pourraient juger nécessaires.

2^o *Cas de la mise en service d'un nouveau système à courants porteurs.*

Dès que les Administrations ou Exploitations privées intéressées ont décidé de mettre en service un nouveau système à courant porteurs, elles préviennent, sans délai, leurs S.T. respectifs, de sorte que ces S.T. puissent se mettre d'accord immédiatement en ce qui concerne les détails techniques nécessaires à l'établissement de ce système.

Les différents S.T. intéressés échangent alors les spécifications du système indispensables aux connexions initiales ; cet échange, fait normalement par écrit, peut, dans les cas urgents, être fait par téléphone ou par télégraphe, mais doit ensuite être confirmé par écrit.

Les spécifications à échanger sont les suivantes :

Type de système à courants porteurs (à 12 voies téléphoniques sur fils nus aériens, à 12 ou 24 voies téléphoniques sur paires symétriques en câble ou à grand nombre de voies téléphoniques sur paires coaxiales).

Numéros des paires de la section frontière (c'est-à-dire de la section chevauchant la frontière).

Station dans laquelle se trouve le répéteur frontière (c'est-à-dire le répéteur installé sur le système et qui est le plus proche de la frontière).

On spécifie aussi le niveau relatif de puissance à la sortie du répéteur-frontière du côté de la frontière.

* On désigne par « nappe » (abréviation de nappe de fils) une artère en fils nus aériens.

Les S.T. intéressés désignent d'un commun accord les stations directrices et sous-directrices suivantes :

a) Une « station directrice de groupe » (de 12 circuits téléphoniques) (12 circuit group control station).

Cette station doit être l'une des stations terminales où le groupe de 12 voies passe aux audio-fréquences. Elle est responsable de l'établissement et de la maintenance de l'ensemble du groupe de 12 voies.

b) « Stations sous-directrices de groupe » (sub group control stations).

L'une de ces stations doit être la station terminale éloignée (de la station directrice) où le groupe de 12 voies passe aux audio-fréquences et les autres doivent être les stations frontières et aussi les stations où l'on a prévu la possibilité de distribuer les groupes de voies sur la base de la haute fréquence.

Des stations sous-directrices de groupe supplémentaires peuvent être désignées dans un pays qui désire pour la commodité de la maintenance diviser en sections plus courtes une ligne comportant des circuits à 12 voies à courants porteurs. Chaque station sous-directrice de groupe doit être responsable de l'établissement et de la maintenance du groupe de 12 voies sur la base de la haute fréquence jusqu'à la station sous-directrice de groupe correspondante d'après les indications données par la station directrice de groupe.

c) « Station directrice coaxiale » (coaxial control station).

Pour chaque système à courants porteurs sur paires coaxiales, il faut désigner une « station directrice coaxiale » qui est normalement une des stations terminales du système sur paires coaxiales, l'autre station terminale étant la « station sous-directrice coaxiale » (coaxial sub-control station). La station directrice coaxiale, en coopération avec la station sous-directrice coaxiale, doit être responsable de l'établissement et de la maintenance du système à courants porteurs sur paires coaxiales. Quand des voies téléphoniques passent aux audio-fréquences dans une station terminale du système coaxial, la station directrice coaxiale devient aussi la « station directrice de groupe » pour le groupe de 12 circuits considéré, et la station sous-directrice coaxiale devient aussi la « station sous-directrice de groupe ».

SECTION B. — *Dispositions, mesures et essais préliminaires*

La procédure à suivre pour établir des groupes de 12 voies à courants porteurs doit consister tout d'abord à établir en haute fréquence les sections individuelles de systèmes à 12 voies sur paires symétriques ou de systèmes à nombreuses voies sur paires coaxiales (il s'agit des sections entre stations sous-directrices de groupe) ; ensuite, on procède à l'établissement de l'ensemble de la liaison en interconnectant les sections individuelles et en plaçant aux extrémités de la ligne les équipement terminaux.

1° *Cas d'une ligne internationale entièrement sur paires symétriques en câbles.*

L'établissement en haute fréquence, à l'intérieur d'un pays déterminé, d'un système à courants porteurs à 12, 24, 36 ou 48 voies téléphoniques sur paires symétriques en câble doit s'effectuer comme il suit : on doit transmettre au niveau zéro sur chaque paire de câbles des courants de fréquences convenables

comprises dans la bande des fréquences transmises en ligne (12 à 60, 108, 156 ou 204 kc/s suivant le cas). Chaque pays fixera, en ce qui le concerne, les fréquences de mesure à utiliser. On règle alors les correcteurs de distorsion d'affaiblissement et les gains des amplificateurs dans chaque station de répéteurs, de telle sorte que les niveaux à la sortie des amplificateurs de chaque station de répéteurs intermédiaire soient compris entre + 0,2 et - 0,2 néper (+ 1,7 et - 1,7 décibel) et que les niveaux dans la station sous-directrice de groupe éloignée soient compris entre 0,12 et - 0,12 néper (+ 1 et - 1 décibel). Cette procédure doit être appliquée séparément sur chaque section de la ligne, comprise entre deux stations sous-directrices de groupe (définies ci-dessus).

2° Cas d'une ligne internationale mixte.

S'il s'agit d'établir un ou plusieurs groupes de 12 voies téléphoniques sur une ligne mixte comprenant des sections de paires symétriques en câbles et des sections de paires coaxiales, on doit traiter chaque groupe de 12 voies comme une unité.

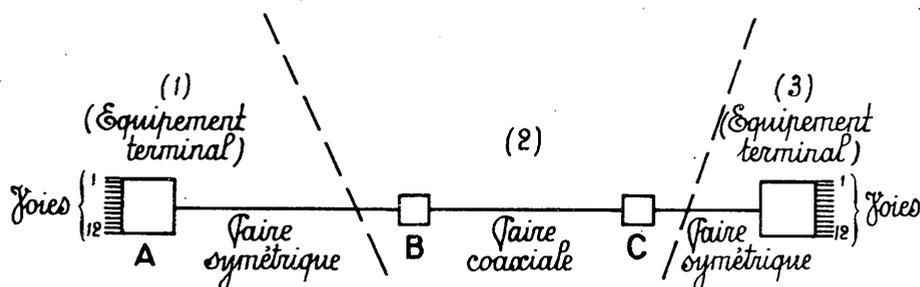


Figure 12

Par exemple, dans le cas représenté sur la figure 12 où un groupe de 12 voies téléphoniques est transmis sur une paire symétrique en câble dans le pays (1), sur une paire coaxiale dans le pays (2), et de nouveau sur une paire symétrique en câble dans le pays (3), pour l'établissement de ce groupe de 12 voies téléphoniques on applique en A des courants d'essai à l'origine des voies n° 1 à 12 de ce groupe, et l'on vérifie que les niveaux de ces courants ont des valeurs correctes (sur ces voies) en B et en C, c'est-à-dire respectivement à l'entrée et à la sortie de la paire coaxiale. Le pays (2) règle l'ensemble de la ligne coaxiale dans toute la bande des fréquences de 60 kc/s à environ 3 Mc/s par des mesures en haute fréquence, sans s'occuper particulièrement du groupe de 12 voies considéré.

3° Cas d'une ligne internationale entièrement sur paires coaxiales.

S'il s'agit de l'établissement d'une longue ligne internationale entièrement sur paires coaxiales (traversant plusieurs pays), on doit considérer comme unité chaque « section de régulation de ligne », y compris celles qui traversent une frontière. Chaque Administration ou Exploitation privée est libre de choisir les fréquences de mesure pour l'établissement d'une section de régulation de ligne qui est située tout entière sur son territoire respectif.

S'il s'agit d'une section de régulation de ligne traversant une frontière, les deux Administrations ou Exploitations privées intéressées doivent s'entendre pour déterminer les fréquences de mesures à adopter pour l'établissement de cette section, et pour désigner le Service Technique responsable de cet établissement.

SECTION C. — *Mesures et essais définitifs sur les circuits entiers*

Lorsque l'établissement ci-dessus en haute fréquence a été effectué pour chaque section individuelle de la ligne à l'intérieur d'un même pays (qu'il s'agisse de 12 voies à courants porteurs sur paires symétriques ou de nombreuses voies sur paires coaxiales), les sections individuelles doivent être interconnectées et, dans les deux stations terminales, on doit aussi relier à la ligne les équipements terminaux. On doit alors appliquer un courant sinusoïdal d'essai à 800 p/s au niveau normal d'essai, sur chacune des 12 voies téléphoniques du groupe tour à tour, et on doit mesurer les niveaux correspondants dans chaque station sous-directrice de groupe tout le long de la ligne. On remarquera que, bien que les sections individuelles aient été établies pour satisfaire aux tolérances précitées, il faudra alors effectuer un réglage supplémentaire pour réduire les tolérances dans chaque station sous-directrice de groupe, car les écarts (par rapport aux valeurs requises) peuvent s'accumuler quand les sections individuelles sont reliées en série.

Il faut donc régler le gain et la contre-distorsion dans chaque station sous-directrice de groupe, afin que les niveaux de sortie soient ramenés entre les limites spécifiées. Ces limites sont actuellement pour les stations frontières + 0,3 à + 0,7 néper [l'Administration britannique a adopté des limites plus étroites, à savoir + 0,35 à + 0,55 néper (+ 3 à + 5 décibels) dans les stations sous-directrices de groupe en Grande-Bretagne].

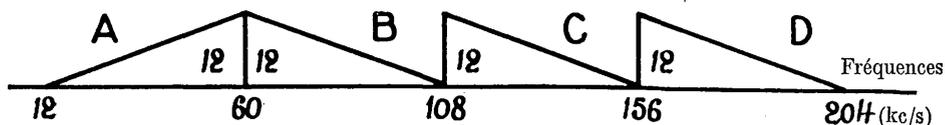
Ensuite on doit effectuer des mesures pour vérifier le fonctionnement, à chacune des fréquences vocales à transmettre effectivement, de chacune des voies téléphoniques du groupe, conformément à la procédure normale pour les circuits à basse fréquence (voir dans la section 5.2 du Tome III du Livre Jaune la *Consigne du C.C.I.F. pour l'établissement et la maintenance des circuits téléphoniques internationaux commerciaux à fréquences acoustiques*).

Lorsque des paires disponibles existent sur une ligne procurant un ou plusieurs groupes de 12 voies et sont équipées avec des amplificateurs de ligne, il est recommandé que ces paires disponibles soient réglées en haute fréquence entre deux stations sous-directrices de groupe et soient conservées prêtes à être utilisées comme paires de réserve en cas de dérangement sur un système en service.

Remarque. — Si les Administrations intéressées dans une longue ligne exploitée en courants porteurs le jugent nécessaire, une vérification du fonctionnement en haute fréquence de l'ensemble de la ligne sera faite en utilisant les fréquences de mesure suivantes :

- a) 12,8 — 24,8 — 36,8 — 48,8 — 56,8 kc/s dans le cas du groupe primaire A ;
- b) 107,2 — 95,2 — 83,2 — 71,2 — 63,2 kc/s dans le cas du groupe primaire B.

(Ces fréquences sont symétriques des fréquences du groupe primaire A par rapport à la fréquence 60 kc/s, laquelle, dans le schéma général de répartition des fréquences



Désignation des groupes primaires de douze voies téléphoniques

sur une ligne internationale à courants porteurs, est précisément le centre de symétrie entre le groupe primaire B et le groupe primaire A) ;

c) 155,2 — 143,2 — 131,2 — 119,2 — 111,2 kc/s dans le cas du groupe primaire C ;

d) 203,2 — 191,2 — 179,2 — 167,2 — 159,2 kc/s dans le cas du groupe primaire D.

Par accord entre les Administrations ou Exploitations privées intéressées, cet essai pourra être fait une première fois avant la mise en service de la ligne. En outre, si cette vérification du fonctionnement en haute fréquence s'avérait nécessaire en cours d'exploitation de la ligne (par exemple à la suite d'un dérangement) elle serait faite en mettant hors de service seulement la voie téléphonique correspondant à la fréquence de mesure utilisée.

Des méthodes de mesure sont actuellement à l'étude qui permettraient d'éviter la mise hors de service d'une voie téléphonique pendant cette vérification du fonctionnement en haute fréquence de l'ensemble de la ligne. Ces méthodes envisagent d'utiliser des appareils de mesure sélectifs et, comme fréquences de mesure, certaines fréquences porteuses modulées avec une fréquence vocale très basse ou avec une fréquence vocale très élevée au lieu de la fréquence 800 p/s. On utiliserait une fréquence basse inférieure à 300 p/s ou une fréquence vocale élevée supérieure à 3400 p/s. Ces fréquences de mesure seraient choisies de façon à éviter toute perturbation de la signalisation, ou de toute autre utilisation normale des espaces disponibles entre les bandes de fréquence effectivement transmises sur la ligne.

Avant la mise en service d'un système procurant au moins 12 voies téléphoniques, il y a lieu d'effectuer d'autres mesures que les mesures d'équivalents ou de niveaux à certaines fréquences spécifiées ; en particulier, il peut être désirable d'effectuer des mesures relatives à la distorsion de non-linéarité, à la diaphonie et aux bruits de circuit.

En ce qui concerne la diaphonie, on peut l'étudier dans le cas d'un système à 12, 24 ou 48 voies téléphoniques sur paires symétriques en effectuant, sur certaines voies téléphoniques du système, les mesures habituelles pour les circuits à fréquences vocales.

Les mesures de bruits de circuit sur les voies téléphoniques avant l'établissement du système à 12, 24 ou 48 voies téléphoniques à courants porteurs, peuvent être effectuées avec le psophomètre du C.C.I.F. pour circuits téléphoniques commerciaux comme dans le cas des circuits à fréquences vocales.

En ce qui concerne les mesures de distorsion de non-linéarité effectuées en vue de l'établissement d'un système international à 12, 24 ou 48 voies téléphoniques sur paires symétriques en câble, le C.C.I.F. recommande que les Administrations ou Exploitations privées intéressées s'entendent pour employer l'une des deux méthodes suivantes. La première méthode, appliquée par l'Administration suisse des téléphones et décrite dans la note ci-après consiste à appliquer sur certaines voies téléphoniques une onde complexe de mesure et à mesurer, avec le nouveau psophomètre pour circuits téléphoniques commerciaux du C.C.I.F., la tension qui apparaît sur les autres voies.

La deuxième méthode, appliquée par diverses Administrations et Exploitations privées téléphoniques, consiste à appliquer des ondes sinusoïdales à 800 p/s sur les voies 11 et 12 de chaque groupe primaire et à mesurer sur la voie 10 le produit de modulation de fréquence 2 A—B, A correspondant à la fréquence de l'onde transmise sur la voie 11 et B à la fréquence de l'onde transmise sur la

voie 12. Pour cette mesure, on doit brancher, aux bornes de sortie de la voie 10, un voltmètre plus ou moins sélectif. A titre d'information, on peut employer pour cela :

1° le psophomètre du C.C.I.F. pour circuits téléphoniques commerciaux avec l'ancien réseau filtrant qui présente une pointe de résonance entre 800 et 1200 p/s environ ;

2° le psophomètre avec le nouveau réseau filtrant, associé à un filtre-passe-bande dont la fréquence moyenne est 800 p/s et qui donne un affaiblissement supplémentaire de 20 décibels pour $800 - 400 = 400$ p/s et pour $800 + 400 = 1200$ p/s ;

3° un filtre à bande passante très étroite, suivi d'un voltmètre ordinaire.

Si l'on utilise un psophomètre ou un voltmètre qui n'est pas très sélectif, il est recommandé de mesurer au préalable le bruit de fond du système en omettant les ondes à 800 p/s.

Remarque 1. — Les indications précédentes relatives à la 2^{me} méthode supposent qu'aucun groupe primaire de 12 voies téléphoniques n'est mis en service avant les autres. Si l'on désire mettre en service, à des périodes différentes assez éloignées l'une de l'autre dans le temps, les divers groupes primaires d'un système à 24, 36 ou 48 voies téléphoniques, il convient de choisir convenablement (si possible) les deux voies de chaque groupe primaire sur lesquelles on applique les ondes sinusoïdales de mesure à 800 p/s de sorte que ces essais de distorsion de non-linéarité ne troublent pas les voies à courants porteurs déjà en service.

Remarque 2. — On a préconisé, dans la 2^{me} méthode indiquée ci-dessus, la mesure d'un produit d'intermodulation (2 A—B) d'ordre 3. Toutefois, il peut être aussi utile dans certains cas de mesurer le produit d'intermodulation (A—B) d'ordre 2, afin d'avoir une image plus complète des conditions de distorsion de non-linéarité.

NOTE

Méthode employée par l'Administration suisse des téléphones pour mesurer la distorsion de non-linéarité de l'ensemble d'un système à courants porteurs sur paires symétriques non chargées en câbles

Pour mesurer la distorsion de non-linéarité de l'ensemble d'un système à courants porteurs sur paires symétriques, l'Administration suisse a obtenu de très bons résultats par la méthode suivante. La distorsion de non-linéarité d'un système complet est déterminée par la diaphonie non-linéaire entre les diverses voies téléphoniques. On émet sur une ou plusieurs voies simultanément soit des courants vocaux, soit une onde de forme complexe, reproduisant aussi fidèlement que possible le spectre des fréquences de la voix humaine, soit des impulsions de signalisation, et on mesure la tension psophométrique qui apparaît dans les voies libres.

Le générateur d'onde complexe reproduisant la parole se compose principalement d'un oscillateur à relaxation d'une fréquence de base de 100 p/s environ, suivi d'un réseau de déphasage pour amortir les pointes de l'onde produite par l'oscillateur et d'un filtre vocal spécial pour reproduire d'une manière aussi exacte que possible la courbe spectrale énergétique des courants vocaux. Le filtre a les caractéristiques suivantes. Si on admet que le niveau de tension maximum correspond au quatrième harmonique de la fréquence de base, le niveau de tension de la 1^{re} octave supérieure (800 p/s) sera de 0,7 néper plus bas, celui de la 2^e octave

(1600 p/s) 1,4 néper plus bas, et celui de la 3^e octave (3200 p/s) 2,1 népers plus bas. Le niveau de tension du 3^e harmonique (300 p/s) sera aussi de 0,7 néper plus bas que celui du 4^e harmonique et le niveau de tension de l'onde fondamentale sera de 1,4 néper plus bas que celui du 4^e harmonique. La puissance moyenne à la sortie est mesurée au moyen d'un thermocouple et un affaiblisseur réglable permet d'émettre sur une voie ou plusieurs voies en parallèle au niveau absolu de puissance désiré. Les voies libres sont toutes terminées par une résistance de 600 ohms. Les systèmes, qu'il s'agisse de systèmes à 12 voies ou à 24 voies, sont mesurés en boucle d'abord, une fois que les niveaux ont été préalablement ajustés à leurs valeurs normales. Les niveaux relatifs fixés par l'Administration suisse sont de -2 népers avant le modulateur et $+1,1$ néper à la sortie de l'amplificateur de voie.

On émet sur une voie quelconque au moyen du générateur d'onde complexe à un niveau absolu de puissance correspondant à une puissance moyenne de 1 milliwatt au point de niveau relatif zéro et on mesure la tension psophométrique avec un psophomètre (muni d'un réseau filtrant conforme à la nouvelle spécification du C.C.I.F.) à la sortie d'une quelconque des autres voies aux bornes d'une résistance de terminaison de 600 ohms au point de niveau relatif $+1,1$ néper. La tension psophométrique maximum admissible a été fixée à 1,5 millivolt, correspondant à une force électromotrice psophométrique de 1 millivolt au point de niveau relatif zéro.

Une deuxième mesure identique est effectuée en émettant sur quatre voies simultanément prises au hasard, et en mesurant la tension psophométrique produite sur les autres voies. La tension psophométrique maximum au point de niveau relatif $+1,1$ néper a été fixée dans ce cas à 4,0 millivolts, correspondant à une force électromotrice psophométrique de 2,7 millivolts au point de niveau relatif zéro.

Des comparaisons faites en parlant simultanément sur un certain nombre de voies, avec différentes valeurs de la puissance vocale, ont démontré que l'on obtenait au moyen de la méthode de mesure décrite des résultats correspondant assez bien aux conditions que l'on peut trouver dans l'exploitation.

Une dernière mesure est faite en émettant sur 4 voies simultanément des impulsions de signalisation de 50 millisecondes, avec un intervalle de 50 millisecondes entre les impulsions. La fréquence du courant de signalisation est choisie entre 2000 et 300 p/s et le niveau est réglé à $-0,4$ néper en dessous du niveau des courants vocaux. La tension psophométrique maximum mesurée à la sortie d'une quelconque des voies libres a été fixée aussi à 4 millivolts correspondant à une force électromotrice psophométrique de 2,7 millivolts au point de niveau relatif zéro.

CHAPITRE II. — DOCUMENTS DÉFINITIFS ET MAINTENANCE

SECTION A. — *Envoi des documents définitifs*

Après la mise en service du groupe de 12 voies téléphoniques, et si ce groupe satisfait aux conditions requises, on procède comme suit :

Les S.T. intéressés échangent entre eux l'acheminement du groupe dans leur pays après que ces documents ont été rectifiés et complétés, s'il est nécessaire, selon les observations faites au cours des réglages définitifs (voir l'appendice IIbis ci-après, page 71).

Il est recommandé que tous les groupes de 12 voies téléphoniques internationales à courants porteurs soient exploités de telle manière que le niveau de sortie de chaque équipement modulateur de voie dans tous les systèmes à courants porteurs d'une station soit le même afin d'avoir une interchangeabilité totale des voies en cas de dérangement d'une voie d'un système. Si l'on dispose de facilités pour substituer l'un à l'autre de tels circuits, on peut effectuer une interconnexion rapide quand des réarrangements urgents sont nécessaires.

Les envois des documents précités sont faits en double exemplaire par chaque S.T. intéressé : l'un pour la directrice (ou une sous-directrice), l'autre pour le S.T. correspondant.

Toute modification à ces documents doit faire l'objet d'un envoi rectificatif, en deux exemplaires, aux S.T. intéressés.

En ce qui concerne les mesures ultérieures de maintenance on entend par « valeurs normales » les valeurs obtenues en fin de réglage définitif et inscrites sur les hypsogrammes.

SECTION B. — *Organisation des essais et mesures périodiques de maintenance*

1° *Généralités.*

La responsabilité des stations directrices et sous-directrices de groupe en ce qui concerne les essais périodiques de maintenance est la suivante :

a) Une station directrice de groupe est responsable de la surveillance de l'ensemble et de la coordination des essais périodiques de maintenance du groupe de 12 circuits considéré ; c'est elle également qui est chargée de retirer du service, pour effectuer des essais périodiques de maintenance, tout le groupe ou certains circuits du groupe ;

b) La station sous-directrice de groupe doit coopérer avec la station directrice de groupe pour la maintenance du groupe de 12 circuits (et aussi pour la relève des dérangements locaux et des dérangements situés dans la section qui est sous sa surveillance) ;

c) Les stations directrices coaxiales doivent coopérer avec la station directrice de groupe pour la maintenance de chaque groupe fonctionnant dans le système sur paires coaxiales considéré (et aussi pour la relève des dérangements localisés dans le système sur paires coaxiales).

Le S.T. dont dépend la directrice de groupe se met en rapport avec les autres S.T. intéressés, afin de fixer les dates et modalités d'exécution des mesures périodiques de maintenance.

2° *Recommandations à observer pour éviter autant que possible de troubler le trafic au moment des mesures périodiques :*

a) Cas des mesures effectuées sur les circuits entiers :

Il est indispensable de choisir les heures des mesures périodiques, de façon à ne pas gêner l'écoulement du trafic téléphonique. En particulier, il est nécessaire, dans le cas où les circuits sont encombrés, que les Administrations ou Exploitations privées intéressées étudient la possibilité d'effectuer ces mesures en dehors des heures normales de présence du personnel technique (pendant la nuit).

b) Cas de mesures effectuées sur les répéteurs :

Afin d'éviter que les mesures faites sur les répéteurs en service ne gênent le trafic, on procédera autant que possible de la manière suivante : si l'on peut disposer d'un répéteur de réserve, on remplacera sur la ligne le répéteur à

essayer par un répéteur de réserve convenable auquel on aura donné au préalable un gain aussi voisin que possible de la valeur la plus récente de gain prescrite pour le répéteur à mesurer.

Si l'on ne peut disposer d'un répéteur de réserve, on procédera aux essais à une période de la journée où la courte interruption du système ne gênera pas le service ou le gênera le moins possible. Cette période sera déterminée d'un commun accord entre les bureaux et stations tête de ligne du circuit.

En tout cas, il est recommandé aux Administrations et Exploitations privées de veiller à ce que ces mesures ne troublent pas l'écoulement du trafic téléphonique et n'apportent aucune modification à l'équivalent d'ensemble de chaque circuit ; à ce sujet, il est recommandé d'employer dans les stations de répéteurs des connexions très sûres et de soigner tout spécialement les contacts mobiles des potentiomètres.

Sur les groupes de 12 voies téléphoniques dont une ou plusieurs voies sont utilisées pour la télégraphie harmonique, on doit, lors des mesures faites sur les répéteurs, éviter une interruption même très courte de la transmission télégraphique.

On évitera également d'utiliser pour la télégraphie harmonique les voies 1 et 12 sur lesquelles se font les mesures périodiques de maintenance.

Pour attirer l'attention du personnel à ce sujet, il convient que les groupes dont des voies sont utilisées pour la télégraphie harmonique portent une marque particulière, aussi bien dans les bureaux extrêmes que dans les stations de répéteurs.

c) Cas des mesures périodiques effectuées sur les conducteurs en ligne :

a) En ce qui concerne les câbles utilisés à la fois pour des circuits internationaux et pour des circuits intérieurs, les mesures et essais périodiques d'impédance, d'isolement, de résistance et de déséquilibre de résistance ne devront pas être faits sur les paires de conducteurs affectées aux systèmes internationaux à courants porteurs.

Si il n'est pas possible de suivre cette règle, les paires affectées aux systèmes internationaux ne seront mesurées ou essayées qu'après avoir été remplacées par d'autres paires convenables. Si ce remplacement n'est pas possible, on n'entreprendra les mesures et essais qu'après avoir fait le nécessaire pour prévenir les bureaux tête de ligne internationale intéressés.

β) Dans le cas d'un tronçon chevauchant une frontière, les mesures et essais seront exécutés d'après un programme convenu entre les Administrations ou Exploitations privées intéressées ; en établissant ce programme, on devra tenir compte de la nécessité de troubler le moins possible l'écoulement du trafic téléphonique.

3° Périodicité des mesures et essais réguliers :

a) Vérification des tensions et des courants d'alimentation.

Les tensions et les courants d'alimentation dans chaque station à courants porteurs doivent être mesurés quotidiennement.

b) Mesures de niveaux.

On doit effectuer ces mesures chaque semaine sur les groupes de 12 voies téléphoniques internationales à courants porteurs, quel que soit le nombre des pays de transit traversés par le groupe de circuits considéré ; on applique pour effectuer ces mesures la méthode décrite au paragraphe 4^o a ci-dessous.

c) Contrôle des fréquences porteuses.

Le contrôle des fréquences porteuses (entre stations correspondantes) doit être effectué une fois par semaine.

d) Mesures des gains des amplificateurs.

Les amplificateurs utilisés dans les systèmes à courants porteurs sur paires symétriques ou sur paires coaxiales étant du type à contre-réaction, il n'y a pas lieu d'effectuer des mesures périodiques du gain des répéteurs intermédiaires.

Au lieu d'effectuer de telles mesures de gain, on doit effectuer des essais périodiques pour le rebut des tubes à vide dans les conditions indiquées au paragraphe e ci-dessous.

e) Essais pour le rebut des tubes à vide.

1^o Cas des systèmes à douze voies téléphoniques à courants porteurs sur paires symétriques.

Les essais pour le rebut des tubes à vide des amplificateurs à contre-réaction des systèmes à douze voies téléphoniques à courants porteurs sur paires symétriques doivent être faits de la façon suivante :

Chaque semaine, on mesure le courant plaque et le courant de chauffage afin de suivre l'évolution de chaque tube à vide. Il est désirable de mesurer de temps en temps le courant plaque, d'abord pour la valeur normale en service du courant de chauffage, et ensuite pour une valeur inférieure à cette valeur normale de 5 pour cent par exemple, car cela permet de mieux déceler le moment où le tube à vide approche d'une période critique de sa vie.

Au moins une fois par mois, on doit procéder à la mesure de la valeur relative du troisième harmonique. Si l'on ne dispose pas d'appareil pour effectuer cette mesure de distorsion harmonique, on peut mesurer la pente dynamique de chaque tube.

Remarque. — Si l'on effectue périodiquement des mesures de pente dynamique des tubes à vide, il suffit de mesurer la valeur du courant plaque pour la valeur normale du courant de chauffage.

2^o Cas des systèmes à grand nombre de voies téléphoniques à courants porteurs sur paires coaxiales.

Ce cas est à l'étude ; provisoirement un accord interviendra chaque fois entre Administrations ou Exploitations privées intéressées.

4° Modalités d'exécution des mesures périodiques.

a) Mesures d'équivalents et de niveaux relatifs.

Les essais périodiques de maintenance doivent être effectués sur chaque groupe de 12 voies à courants porteurs au moyen de mesures à 4 fils sur les voies 1 et 12 entre les stations terminales à courants porteurs. Les essais doivent être faits en envoyant sur les voies 1 et 12 un courant de fréquence vocale au niveau d'essai sur une voie. On ne doit pas tenir compte des variations de l'équivalent ou du gain d'une voie qui ne dépassent pas $\pm 0,1$ néper (ou $\pm 1,0$ décibel) par rapport à la valeur fixée initialement lors de l'établissement du groupe de 12 voies.

Des variations de l'équivalent ou du gain dans un groupe ne dépassant pas $\pm 0,4$ néper ($\pm 3,5$ décibels), et qu'on reconnaît être dues à l'équipement de ligne, peuvent être corrigées en réglant le gain de l'amplificateur de ligne à courants porteurs de réception dans la station terminale, pourvu que l'écart par rapport au réglage initial du gain de l'amplificateur ne soit pas supérieur à $\pm 0,4$ néper ($\pm 3,5$ décibels).

Des variations de l'équivalent ou du gain dans un groupe de douze voies à courants porteurs dépassant $\pm 0,4$ néper ($\pm 3,5$ décibels) et reconnues comme étant dues à l'équipement de ligne doivent être localisées par la station directrice de groupe avec l'aide des stations sous-directrices de groupe sur une ou plusieurs sections (voir la section C ci-dessous « Localisation des dérangements »).

On doit faire une utilisation aussi complète que possible des paires disponibles qui ont été établies comme paires de réserve afin de remplacer des sections de ligne défectueuses et de conserver les groupes de douze voies en service pendant qu'on relève les dérangements sur les paires normales. Quand il n'existe pas de paires disponibles, on peut effectuer des réglages temporaires ne dépassant pas $\pm 0,4$ néper ($\pm 3,5$ décibels) sur les amplificateurs de ligne dans les stations sous-directrices de groupe si, ce faisant, le service peut être poursuivi sur le groupe considéré. Il faut relever les dérangements et rétablir les réglages qui avaient été temporairement modifiés, aussitôt que possible. En plus des mesures faites sur les voies 1 et 12 des groupes de douze voies téléphoniques à courants porteurs, lesquelles ont été établies en vue de conserver un bon fonctionnement du groupe, on doit effectuer sur les circuits téléphoniques individuels empruntant les voies à courants porteurs du groupe les essais périodiques de maintenance normaux, conformément à la pratique normale pour les circuits internationaux à basse fréquence.

Les méthodes de mesures en haute fréquence font l'objet de questions actuellement à l'étude.

b) Essais pour le rebut des tubes à vide.

1° Cas des systèmes à douze voies téléphoniques à courants porteurs sur paires symétriques.

Pour le rebut des tubes à vide dans les amplificateurs à contre-réaction des systèmes à douze voies téléphoniques à courants porteurs sur paires symétriques, le meilleur critérium est la distorsion harmonique. Pour caractériser la distorsion harmonique, il convient, en particulier, de considérer le rapport de la valeur efficace du troisième harmonique à la valeur efficace de l'onde totale (fondamental + ensemble des harmoniques).

Cependant, la mesure de la valeur relative de ce troisième harmonique peut impliquer un léger trouble dans l'exploitation pendant le temps nécessaire pour substituer l'amplificateur de réserve à l'amplificateur à mesurer ; en outre, cette mesure exige que l'on dispose d'appareils spéciaux.

Bien qu'il n'y ait pas de relation simple entre la pente dynamique des tubes et la distorsion harmonique de l'amplificateur, la mesure de la pente dynamique donne des indications utiles sur la distorsion harmonique.

Les essais pour le rebut des tubes à vide des amplificateurs à contre-réaction des systèmes à douze voies téléphoniques à courants porteurs sur paires symétriques doivent donc être faits de la façon suivante :

Chaque semaine, on mesure le courant-plaque et le courant de chauffage afin de suivre l'évolution de chaque tube à vide. Il est désirable de mesurer de temps en temps le courant plaque, d'abord pour la valeur normale en service du courant de chauffage, et ensuite pour une valeur inférieure à cette valeur normale de 5 pour cent par exemple, car cela permet de mieux déceler le moment où le tube à vide approche d'une période critique de sa vie.

Au moins une fois par mois, on doit procéder à la mesure de la valeur relative du troisième harmonique. Si l'on ne dispose pas d'appareil pour effectuer cette mesure de distorsion harmonique, on peut mesurer la pente dynamique de chaque tube.

Remarque 1. — La mesure du courant plaque pour deux valeurs du courant de chauffage a été recommandée en considérant que cette mesure donne des renseignements utiles, en attendant qu'on ait trouvé une meilleure méthode pour déterminer si l'état de la cathode est satisfaisant.

Remarque 2. — Si l'on effectue périodiquement des mesures de pente dynamique des tubes à vide, il suffit de mesurer la valeur du courant plaque pour la valeur normale du courant de chauffage.

2° Cas des systèmes à nombreuses voies téléphoniques à courants porteurs sur paires coaxiales.

Ce cas est à l'étude ; provisoirement un accord doit intervenir entre les Administrations ou Exploitations privées intéressées.

SECTION C. — Localisation des dérangements

1° Généralités.

Les mesures ou essais éventuels de localisation des dérangements ont toujours la priorité sur les mesures ou essais périodiques de maintenance.

Dès qu'un dérangement est signalé, on procède, suivant les cas, aux mesures ou essais décrits ci-après sous 2°.

Lorsque des paires disponibles existent sur une ligne procurant un ou plusieurs groupes de 12 voies et sont équipées avec des amplificateurs de ligne, il est recommandé que ces paires disponibles soient réglées en haute fréquence entre deux stations sous-directrices de groupe et soient conservées prêtes à être utilisées comme paires de réserve en cas de dérangement sur un système en service.

Il est aussi recommandé que tous les groupes de douze voies téléphoniques internationales à courants porteurs soient exploités de telle manière que le niveau de sortie de chaque équipement modulateur de voie dans tous les systèmes à courants porteurs d'une station soit le même afin d'avoir une interchangeabilité totale des voies en cas de dérangement d'une voie d'un système. Si l'on dispose de facilités pour substituer l'un à l'autre de tels circuits, on peut effectuer une interconnexion rapide quand des réarrangements urgents sont nécessaires.

Pour toutes les mesures de localisation des dérangements, la directrice de groupe et les sous-directrices de groupe sont responsables de la relève des dérangements dans leurs territoires respectifs ; elles doivent en aviser d'urgence les stations terminales en leur faisant connaître la nature du dérangement et en leur indiquant, s'il est possible, la durée probable de ce dérangement. Dès que le dérangement est relevé, les stations terminales doivent être avisées.

La responsabilité des stations directrices et sous-directrices de groupe en ce qui concerne la relève des dérangements est la suivante :

Une station directrice de groupe est responsable de la surveillance de l'ensemble et de la coordination des essais périodiques de maintenance du groupe de douze circuits considéré ; c'est elle également qui est chargée de retirer du service, pour effectuer des essais périodiques de maintenance, tout le groupe ou certains circuits du groupe.

Chaque station sous-directrice de groupe doit coopérer avec la station directrice de groupe pour la relève des dérangements locaux et des dérangements situés dans la section qui est sous sa surveillance.

Les stations directrices coaxiales doivent coopérer avec la station directrice de groupe pour la relève des dérangements localisés dans le système sur paires coaxiales.

Il est recommandable que la directrice ou les sous-directrices fournissent à leur S.T. respectifs, à époques fixes, un relevé des dérangements ayant affecté les systèmes internationaux à courants porteurs.

Dans le cas de dérangements de caractère particulier, ou très difficiles à localiser, ou dans le cas où il est constaté qu'un même genre de dérangement se produit très fréquemment sur les mêmes circuits, les directrices ou sous-directrices doivent informer d'urgence leurs S.T. respectifs qui, en coopération, prennent toutes mesures utiles pour localiser ou pour éviter à l'avenir ces dérangements.

2° *Modalités d'exécution des mesures et essais pour la localisation des dérangements.*

Si l'on constate un dérangement lors des mesures, il convient de procéder à la mesure des niveaux aux répéteurs frontières en vue de déterminer le pays dans lequel le dérangement s'est produit. Les résultats de ces mesures doivent être ultérieurement transmis au S.T. compétent par les directrices ou sous-directrices, en passant par le S.T. dont elles dépendent. Les directrices ou sous-directrices doivent prendre toutes les mesures nécessaires pour une relève rapide du dérangement.

3° *Statistiques d'inutilisation.*

Les sous-directrices communiquent à la directrice d'un circuit déterminé les renseignements détaillés concernant tous les dérangements qui se sont produits sur ce circuit. Lorsque les services d'exploitation signalent, pour un circuit déter-

miné, reliant des centres de transit importants, une durée d'inutilisation anormale, les sous-directrices et la directrice établissent, d'après le modèle de formule indiqué dans l'appendice III ci-après, une « statistique d'inutilisation » de ce circuit. Les statistiques établies par les sous-directrices sont adressées à la directrice qui les confronte ; lorsque deux de ces statistiques ne semblent pas en accord, la directrice se concerte avec les sous-directrices intéressées ; lorsque ces diverses statistiques sont concordantes, la directrice les rassemble en un document unique qu'elle communique au service technique dont elle dépend ; ce dernier en transmet une copie à chacun des services techniques des Administrations ou Exploitations privées intéressées.

Appendice I

SERVICE TECHNIQUE DE
(Nom du pays)

Plan d'affectation de la section frontière commune

entre et

Stations de répéteurs frontières :

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

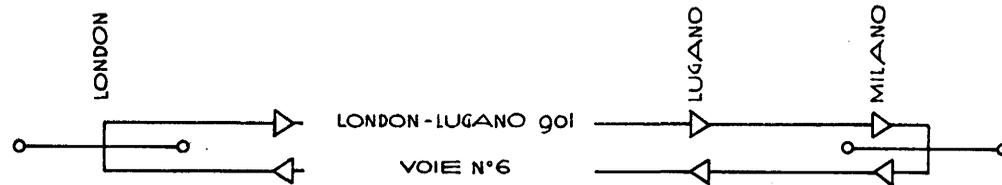
NUMÉRO des paires ou des fantômes		DIAMÈTRE des conducteurs (en mm.)	TYPE de charge et fréquence de coupure (f_c)	TYPE de circuit (à 2 ou 4 fils)	STATIONS de répéteurs et sens de transmission	AFFAIBLISSEMENT du tronçon frontière (y compris l'affaiblissement des translateurs)		MESURÉ à la fréquence	OBSERVATIONS
Paires 1	Fantômes 2					7	8		
						népers	décibels	kc/s	

Appendice II

Hypsogramme d'un circuit dont une section est constituée par une voie téléphonique d'un système à courants porteurs

SERVICE TECHNIQUE DE

Hypsogramme du circuit : LONDON-MILANO 3
 Station directrice : LONDON
 Station sous-directrice : MILANO



Bande de fréquences effectivement transmises par section d'amplification et après correction de la distorsion d'affaiblissement.	300-2800	300-3400	300-3400	
Temps de propagation calculé à 800 p/s (en milli-secondes)			2,45	
Affaiblissement d'insertion entre résistances pures de 600 ohms à 800 p/s (en népers)			2,01	
Utilisation au télégraphe				
Dénivellement à la sortie du répéteur (en népers)	-0,5	Sens London-Milano	+ 0,5	+ 0,5
Dénivellement à la sortie du répéteur (en népers)	0	Sens Milano-London	+ 0,5	+ 0,5

Appendice II bis

SERVICE TECHNIQUE DE

Acheminement du groupe à 12 voies : London-Lugano, n° 901

Station directrice de groupe : LONDON.

Stations sous-directrices de groupe : DOVER, CALAIS, PARIS, ZÜRICH, LUGANO.

STATION		NUMÉRO DU CABLE		SECTION A PAIRES symétriques			SECTION à paires coaxiales		OBSERVATIONS
surveillée	non surveillée	Sens	Sens	Numéro de la paire		Section à plusieurs groupes de 12 voies	Place du groupe à 12 voies dans le groupe secondaire	Groupe secondaire	
		London-Lugano	Lugano-London	Sens	Sens				
		London-Lugano	Lugano-London	London-Lugano	Lugano-London	Numéro du groupe			
London		L-XMT 2	L-XMT 3	4	4				
Stonewood	Keystreet	»	»	»	»				
Canterbury		»	»	»	»				
Dover		»	»	6	6				
Calais		XMT-Sangatte 5	XMT-Sangatte 5				4	1	
	Tilques	Calais-Paris	Calais-Paris	0	16				
Lillers		»	»	»	»				
	Saint-Pol	»	»	»	»				
	Beauval	»	»	»	»				
Amiens		»	»	»	»				
	Vendeuil	»	»	»	»				
Clermont		»	»	»	»				
	Luzarches	»	»	»	»				
Paris		»	»	»	»				
Basel		Paris-Zürich	Paris-Zürich				5	2	
Zürich		»	»				3	4	
Luzern		Zürich-Lugano	Zürich-Lugano						
... etc.		»	»						
Lugano		»	»						

Remarque. — Les sections à paires coaxiales doivent être divisées en « sections de régulation de ligne ».

Paris-Basel } sections de régulation de ligne.
 Basel-Zürich }

Appendice III

(Modèle donné seulement à titre d'exemple)

STATISTIQUE D'INUTILISATION DU CIRCUIT ENTRE ET

pendant la période de à

INTERRUPTIONS de service ¹⁾	TOTAL		LES INTERRUPTIONS DE SERVICE TOTALISÉES DANS LA COLONNE 2 se décomposent comme suit :									A. Longueur totale du circuit km. 1. Sur le territoire national km. Fils aériens km. Câbles souterrains km. 2. En territoire étranger km. B. Nombre de répéteurs : 1. Sur le territoire national 2. En territoire étranger
	pour toute la lon- gueur du circuit	rap- porté à 100 km.	dérangements localisés									
			sur le territoire national			Totaux		en territoire étranger		Pertur- bations passagères (dérange- ments qu'on n'a pas pu localiser)		
			dans les bu- reaux d'ex- ploita- tion	dans les sta- tions de répé- teurs	en ligne	Total des colon- nes 4, 5 et 6	Total rapporté à 100 km.		Total pour toute la lon- gueur du circuit		Total rap- porté à 100 km.	
En aérien	En câble											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Nombre												
Durée totale en heures												
Durée moyenne d'une interrup- tion de service												

¹⁾ Y compris les interruptions de service provoquées par la station directrice quand elle retire provisoirement du service un circuit déréglé.

E. CONSTITUTION DU RÉSEAU DES LIGNES A GRANDE VITESSE DE TRANSMISSION EN EUROPE ET DANS LE BASSIN MÉDITERRANÉEN

1° Carte du réseau européen des lignes à grande vitesse de transmission

L'annexe n° 1 représente la carte du réseau européen des lignes à grande vitesse de transmission recommandée par la XV^e Assemblée plénière du C.C.I.F. en 1949. Sur cette carte sont différenciés les câbles à paires coaxiales, les câbles à paires symétriques non chargées, les lignes en fils nus aériens équipées avec des systèmes à courants porteurs. Un certain nombre de câbles pupinisés ont été portés sur cette carte ; quelques-uns de ces câbles, après dépupinisation, pourraient donner des circuits à grande vitesse de transmission.

2° Itinéraires proposés pour les principales voies de communication à réaliser dans le bassin méditerranéen

La « Sous-Commission du bassin méditerranéen » de la « Commission Mixte pour le Programme Général d'interconnexion en Europe et dans le bassin méditerranéen », réunie à Alger en février 1950, a procédé à un échange de vues préliminaire relatif aux principaux courants de trafic téléphonique à prévoir dans le bassin méditerranéen.

Un trafic important existe déjà entre d'une part le Maroc, l'Algérie et la Tunisie et d'autre part la France et au delà. Ce trafic croîtra beaucoup dans le proche avenir et cela justifie la création d'une artère à travers la Méditerranée, qui, d'après les études déjà faites par les Administrations italienne et française serait un faisceau hertzien allant de Bône à la Côte d'Azur à travers la Sardaigne et la Corse.

Il y a lieu de prévoir aussi un courant de trafic assez important entre d'une part le Maroc et l'Algérie et d'autre part la péninsule ibérique, et ce trafic pourrait être écoulé par un renforcement des liaisons entre Tanger d'une part et Rabat et Fès d'autre part.

Il y a lieu de prévoir un courant de trafic assez important entre l'Égypte, les pays voisins de l'Égypte y compris le Soudan égyptien (Khartoum) et les au-delà de l'Égypte (Asmara) d'une part, et la Tunisie, l'Algérie, le Maroc d'autre part (ainsi que vers la France et les au-delà). Ce trafic pourrait être écoulé par une ligne terrestre allant de Cairo à Tunis via Bengasi et Tripoli et prolongée par le câble existant entre Tunis et Casablanca, ou par la liaison à créer à travers la Sardaigne et la Corse.

Etant donné la présence en Tunisie et en Tripolitaine de nombreux citoyens italiens, il y a lieu de prévoir un trafic à la fois social et commercial entre Tripoli et Tunis d'une part et l'Italie d'autre part. Ce trafic pourrait être écoulé par une liaison à créer entre *Tunis* et la *Sicile*. Cette liaison prolongée par le réseau italien existant pourrait servir également à écouler une partie du trafic de la *Tunisie* vers la *France* et les au-delà.

Il existait avant la deuxième guerre mondiale des liaisons terrestres entre l'Italie, la Grèce et la Turquie ; leur tracé présentait naturellement d'assez grands détours. Ces liaisons n'ont pas été encore rétablies ou renforcées pour permettre

d'écouler le trafic international à prévoir. La technique moderne permettrait d'établir dans de bonnes conditions une artère importante reliant ces trois pays par un trajet plus court en mettant à profit la structure géographique et altimétrique (îles et montagnes) de ces régions. Cette artère permettrait d'écouler d'une manière favorable le trafic entre la Turquie, l'Égypte et le Moyen Orient d'une part et la Grèce et l'Italie d'autre part. Elle permettrait aussi d'assurer les relations entre la Turquie et la Grèce d'une part et (à travers la Sicile et Tunis) les pays de l'Afrique du Nord occidentale (Tunisie, Algérie et Maroc) d'autre part (ou bien avec l'Europe occidentale, pour renforcer les liaisons terrestres existantes via Sofia et Beograd). En se basant sur ces suggestions préliminaires, la Sous-Commission du bassin méditerranéen a établi la carte constituant l'annexe 1 bis ci-après intitulée « Itinéraires proposés pour les principales voies de communication à réaliser dans le bassin méditerranéen ». Les diverses artères principales à envisager sont dessinées schématiquement sur cette carte, ainsi que certaines artères supplémentaires éventuelles (indiquées à titre d'information).

3° Liste des lignes à grande vitesse de transmission existantes ou projetées en Europe

Ces listes figurent sous forme de tableaux en annexe n° 2. Les itinéraires des câbles projetés, leurs spécifications et leurs dates de mise en service sont indiqués sous toutes réserves.

Pour les pays dont les délégations ont fait figurer sur la carte du réseau les câbles qu'ils comptaient mettre en service, les indications des listes correspondent effectivement aux câbles représentés sur la carte.

Pour les autres pays, ces indications correspondent aux câbles qui avaient été envisagés lors de précédentes réunions de la Commission mixte pour le Programme Général d'interconnexion.

4° Tableau des nombres de circuits estimés nécessaires pour 1952

Ces nombres sont contenus dans l'annexe n° 4 ci-après.

5° Tableau des nombres de circuits à prendre pour base pour fixer la capacité des nouvelles artères à grande vitesse de transmission

Ces nombres sont contenus dans l'annexe n° 3 ci-après.

Pour fixer la capacité d'une section de ligne à grande vitesse de transmission, on doit procéder comme il suit.

On fait la somme des nombres de circuits téléphoniques estimés nécessaires pour écouler le trafic prévu dans les diverses relations internationales empruntant la section de ligne considérée.

On multiplie le nombre total ainsi obtenu par 1,66 de façon à ménager le pourcentage normal de circuits en réserve prévu par la « Commission de révision des tarifs téléphoniques internationaux » du C.C.I.F. (60 circuits en service et 40 circuits en réserve pour 100 circuits en tout).

Etant donné que les systèmes modernes de téléphonie multiple à courants porteurs comportent l'utilisation de groupes primaires de 12 voies téléphoniques (ces groupes primaires étant eux-mêmes susceptibles d'être réunis en groupes

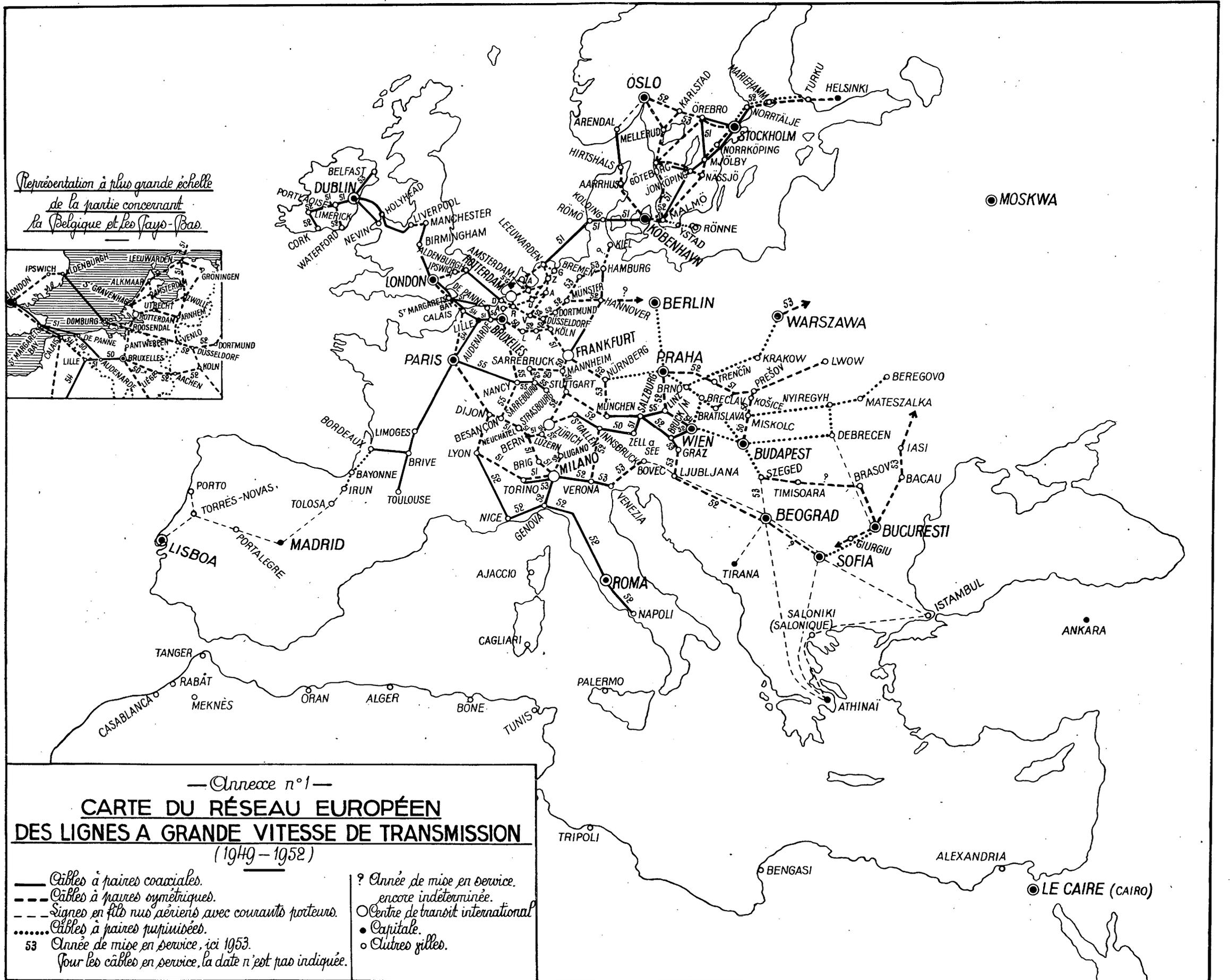
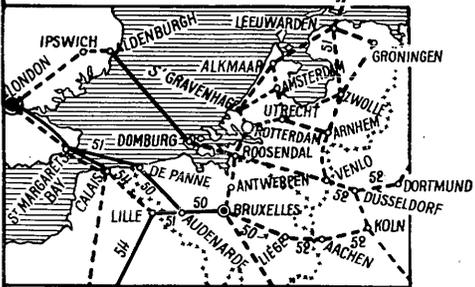
secondaires de 60 voies téléphoniques), on arrondit le nombre (calculé comme il est indiqué ci-dessus) au multiple de 12 le plus voisin.

Remarque. — Les tableaux constituant les Annexes 3 et 4 précitées sont à double entrée, mais il faut les lire par ligne horizontale seulement, de manière à compléter la légende : relations téléphoniques de avec

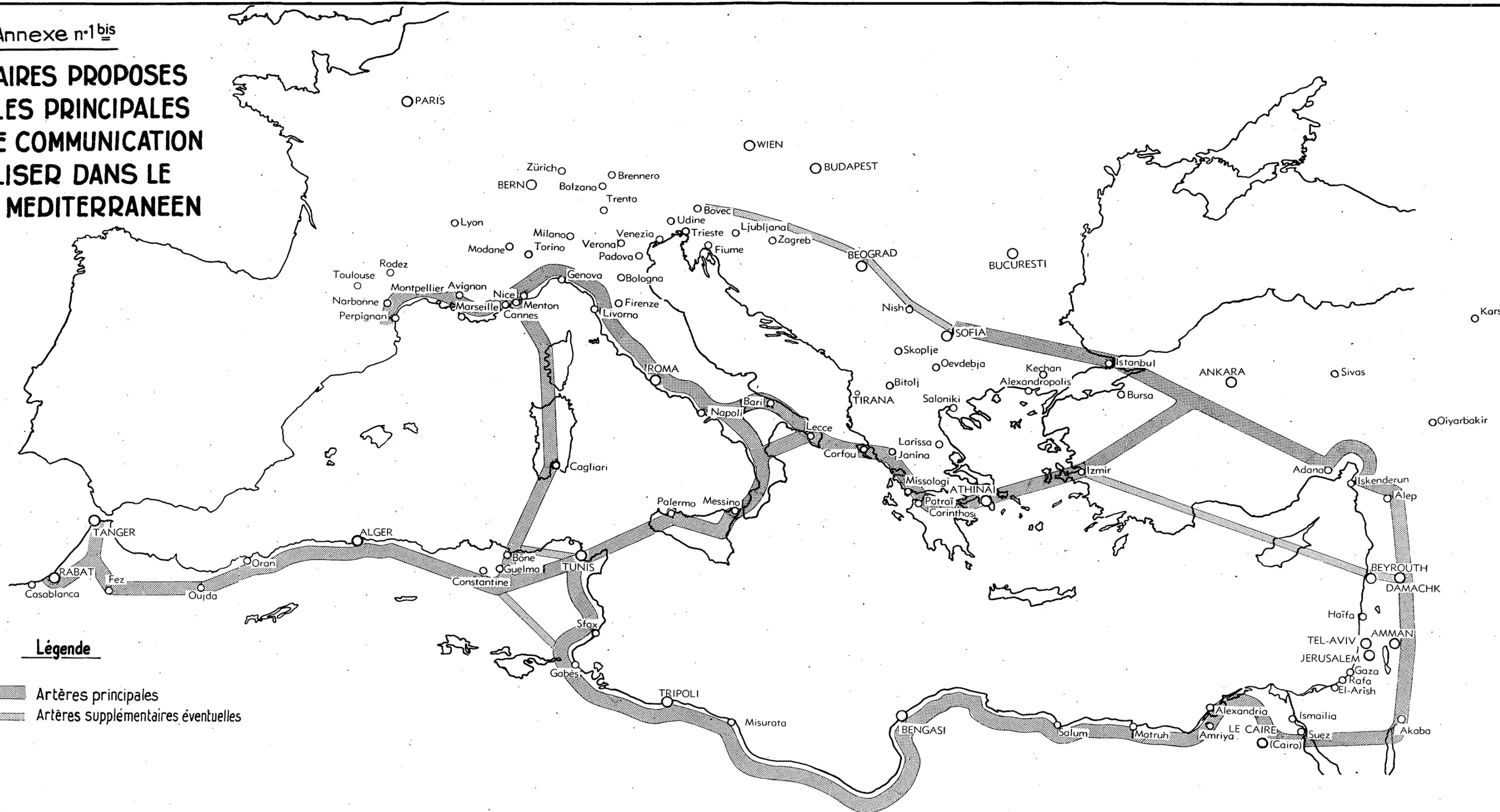
On constatera que certaines cases ne possèdent qu'un petit trait sans aucune indication, soit parce qu'aucune des deux Administrations ou Exploitations privées téléphoniques intéressées dans une relation déterminée n'avait fourni de renseignement, soit parce que une seulement de ces Administrations ou Exploitations privées avait fourni des renseignements non confirmés par l'autre Administration ou Exploitation privée téléphonique.

Enfin, malgré de nombreux échanges de correspondance qui ont d'ailleurs retardé l'impression du présent ouvrage, il existe encore des divergences entre les renseignements fournis pour une même relation par les deux Administrations ou Exploitations privées intéressées. Dans ce cas, les nombres qui présentent entre eux de telles divergences sont suivis de la lettre R (initiale de « à Revoir »).

Représentation à plus grande échelle
de la partie concernant
la Belgique et les Pays-Bas.



ITINERAIRES PROPOSES POUR LES PRINCIPALES VOIES DE COMMUNICATION A REALISER DANS LE BASSIN MEDITERRANEEN



Légende

- Artères principales
- Artères supplémentaires éventuelles

LISTE DES LIGNES A GRANDE VITESSE DE TRANSMISSION EXISTANTES OU PROJETÉES EN EUROPE

(Vitesse supérieure à 100 000 km/s)

Légende

(1) P = paire symétrique.

C = paire coaxiale.

(2) Nombre de paires symétriques (ou de paires coaxiales) :

Un seul chiffre m signifie qu'il existe m paires symétriques (ou m paires coaxiales) ; les voies de sens opposés sont constituées sur la même paire (symétrique ou coaxiale).

Deux chiffres $m + m$ signifient qu'il existe $2m$ paires (symétriques ou coaxiales) ; les voies de sens opposés sont alors constituées sur des paires différentes (symétriques ou coaxiales).

(3) Nombre de voies par paire (symétrique ou coaxiale) :

Un seul chiffre n signifie que n voies (toutes de même sens sur une même paire symétrique ou coaxiale) sont constituées sur chacune des $m + m$ paires (symétriques ou coaxiales) ; soit nm circuits.

Deux chiffres $n + n$ signifient que n voies dans un sens et n voies dans l'autre sens sont constituées sur chacune des m paires (symétriques ou coaxiales) ; soit au total nm circuits.

(4) Pour les paires coaxiales, les caractéristiques indiquées sont le diamètre extérieur du conducteur intérieur et le diamètre intérieur du conducteur extérieur, en millimètres (mm).

Pour les paires symétriques, les caractéristiques indiquées sont le diamètre en mm, l'inductance propre des bobines de charge en millihenrys, la distance des points de charge en mètres.

N. C. signifie : non chargé.

ALLEMAGNE OCCIDENTALE

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Dates commencement des travaux et mise en service
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. Câbles projetés <i>(Spécifications et dates indiquées sous toutes réserves)</i>									
Frankfurt (M)-Karlsruhe	147 km	P	24+24	48	4	12-204	1,2 mm Cu N.C.	1152	1950
Mannheim-Saarbrücken	125 km	P	24+24	48	4	12-204	1,2 mm Cu N.C.	1152	1950
Frankfurt (M)-Düsseldorf	216 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,2 mm Cu N.C.	1152	1950-1951
Karlsruhe-Stuttgart	73 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,2 mm Cu N.C.	1152	1950-1951
Düsseldorf-Hannover	334 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,2 mm Cu N.C.	1152	1951-1952
Frankfurt (M)-Nürnberg	216 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,2 mm Cu N.C.	1152	1951-1952
Düsseldorf-frontière néerlandaise-(Venlo)	55 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,2 mm Cu N.C.	1152	1951-1952
Stuttgart-frontière suisse	150 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,2 mm Cu N.C.	1152	1952
Nürnberg-München	270 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,2 mm Cu N.C.	1152	1952-1953
Hamburg-Bremen-Münster	305 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,2 mm Cu N.C.	1152	1952-1953
Stuttgart-München	233 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,2 mm Cu N.C.	1152	1953-1954

ALLEMAGNE OCCIDENTALE (suite)

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
Hamburg-Kiel frontière danoise	130 km	P	24 + 24	48	4	12-240	1,2 mm Cu N.C.	1152	Pas encore fixées.
Hannover-Berlin	260 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,2 mm Cu N.C.	1152	
Köln-Aachen frontière Belgique	60 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,2 mm Cu N.C.	1152	
II. Câbles existants <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>									
Stuttgart-München	233 km	P	8 + 8	12	4	12-60	1,15 mm Al 1,75 mH 284 m	96	
Hamburg-Frankfurt (M)	537 km	C	1 + 1	200	3	90-690	5/18 mm	200	
Hannover-Frankfurt	344 km	P	12 + 12	12	4	12-60	1,2 mm Cu N.C.	144	
München-Salzburg *	143 km	C P	1 + 1 12 + 12	200 12	3 4	90-690 12-60	5/18 mm 1,2 mm Cu N.C.	200 144	
* Hors de service.									

AUTRICHE

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Dates commen- cement des travaux et mise en service	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I. Câbles projetés <i>(Spécifications et dates indiquées sous toutes réserves)</i>										
Salzburg-Innsbruck	252 km	C	2 + 2	600 + 600	4	60-2852	2,6/9,4 mm	600 + 600	1950	
Innsbruck-frontière vers la Suisse		C	1 + 1	600	4	60-2852	2,6/9,4 mm	600	1952	
Bruck/Mur-Wien	144 km	C	1 + 1	600	4	60-2852	2,6/9,4 mm	600	1952	
Wien-Linz	187 km	C	1 + 1	600	4	60-2852	2,6/9,4 mm	600	1954	
Linz-Salzburg	126 km	C	1 + 1	600	4	60-2852	2,6/9,4 mm	600	1955	
Bruck/Mur-Graz	55 km	C	1 + 1	600	4	60-2852	2,6/9,4 mm	600	1953	
II. Câbles existants <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>										
Salzburg-frontière vers München		P	2 + 2	4	4	16	1,4 mm Cu 3,2 mH 1700 m	8		
Innsbruck-front. vers München		P	2 + 2	4	4	16	1,4 mm Cu 3,2 mH 1700 m	8		
Innsbruck-frontière vers Bolzano		P	12 (+ 12)	12	4	48	1,1 mm Cu N.C.	144		Un câble existant, le câble de re- tour est pro- jeté.

AUTRICHE (suite)

Itinéraires	Longueur km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
II. Câbles existants (suite) <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>									
Bruck/Mur-front. vers Maribor		P	2 + 2	4	4	16	1,9 mm Cu 3,2 mH 1700 m.	8	
Linz-Bruck/Mur		P	2 + 2	12	4	48	1,4 mm Cu N.C.	24	
Linz-frontière vers Budejovice		P	2 + 2	4	4	16	1,4 mm Cu 3,2 mH 1700 m.	8	
Wien-frontière vers Bratislava		P	2 + 2	4	4	16	1,4 mm Cu 3,2 mH 1700 m.	8	
Salzburg-Bruck/Mur I		P	1 + 1	12	4	48	1,4 mm Cu N.C.	12	
Salzburg-Zell/See		P	1 + 1	12	4	48	1,4 mm Cu N.C.	12	
Salzburg-Bruck/Mur II		P	4 + 4	4	4	16	1,9 mm Cu 3,2 mH 1700 m	16	
Salzburg-Bruck/Mur II		P	15 + 15	12	4	48	1,2 mm Cu N.C.	180	Salzburg-Bruck.
Salzburg-Bruck/Mur II		C	1 + 1	480		60-1052	5/18 mm Cu styroflex	480	Salzburg-Praha.
Linz-Bad Aussee		P	8 + 8	12	4	12-60	0,9 mm Cu 1,75 mH	96	
Salzburg-frontière vers München		P + C	comme Salzburg-Bruck/Mur II						

BELGIQUE

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Dates commencement des travaux et mise en service
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. Câbles projetés <i>(Spécifications et dates indiquées sous toutes réserves)</i>									
Bruxelles-Audenarde	50 km	C	4	600	4	60-2540	2,5/9 mm	1200	1950
Audenarde-De Panne	100 km	C	2 (+2 réserve)	600	4	60-2540	2,5/9 mm	600 (+ 600)	1950
Audenarde-frontière vers Lille	40 km	C	2 (+2 réserve)	600	4	60-2540	2,5/9 mm	600 (+ 600)	1951
Bruxelles-Aachen	150 km	P	20 + 20	12	4	12-60	1,3 N.C.	240	1952
De Panne-Saint-Margarets	90 km	C	1	216 + 216	4	60-2044	12/42 mm	216	1951
Bruxelles-Anvers	50 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,3 mm N.C.	288	1951
II. Câbles existants <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>									
Anvers-Roosendaal	40 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,3 mm N.C.	288	

DANEMARK

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Dates commen- cement des travaux et mise en service	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I. Câbles projetés <i>(Spécifications et dates indiquées sous toutes réserves)</i>										
Schiermonnikoog-Rømø I	272 km	C	1	36 + 36 *	4	24-352	6,6/24,8 mm	36	1948/1951	Polythène.
Schiermonnikoog-Rømø II	272 km	C	1	36 + 36 *	4	24-352	6,6/24,8 mm	36	1948/1951	
Rømø-Kolding	92 km	C	1 + 1	600	4	60-2540	2,64/9,5 mm	72 (600 possible)	1948/1951	A disques.
Kolding-Koebenhavn	232 km	C	2 + 2	600	4	60-2540	2,64/9,5 mm	168 (1200 possible)	1948/1951	
Koebenhavn-Malmö	projet en élaboration									
II. Câbles existants <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>										
Koebenhavn-Aarhus	201 km	P	14 + 14	12	4	12-60	1,0 mm N.C.	144 (168 possible)		
Aarhus-Aalborg	113 km	P	8 + 8	12	4	12-60	1,2 mm N.C.	48 (96 possible)		
Hirtshals-Arendal	126 km	C	1	15 + 15	3	250	5/18 mm	15 (24 possible)		Styroflex.
* Avec amplificateurs sous-marins.										

FINLANDE

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paires (3)	Largeur de bandes de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Dates commen- cement des travaux et mise en service	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I. Câbles projetés (Spécifications et dates indiquées sous toutes réserves)										
Helsinki-Turku	171 km	P	1 + 1	36	3,1	12-204	N.C.	36		
Turku-Mariehamn	152 km	P	1 + 1	36	3,1	60-252	N.C.	36		
Mariehamn- (vers la Suède)	85 km	C	1	36	3,1	60-444		36		
II. Câbles existants (Spécifications indiquées sous toutes réserves)										
Helsinki-Turku	46 km 74 km 51 km	} P {	2 + 2	16	2,4	} 12-60 8,5 {	{ 1,5 mm N.C. 1,1 mm N.C. 1,6 mm N.C. }	34		
			1 + 1	1	8,5					
Turku-Mariehamn	a { 108 km 44 km	} P {	1 + 1	17	1 × 8,5 + 16 × 2,4	60	1,7 mm N.C.	} 34		
			1 + 1	13	1 × 8,5 + 12 × 2,4	48	1,4 mm N.C.			
b	153 km	P	8 + 8	1	4,5	4,5	1,27 mm 36 mH 2200 m	8		
Mariehamn-(vers la Suède)	a 85 km	} P {	14 + 14	2	2,4	7	1,0 mm 11 mH 3550 m	} 30		
			1 + 1	1	8,5		1,5 mm 3,8 mH 3550 m			
b	90 km	P	8 + 8	1	4,5	4,5	1,0 mm 36 mH 2200 m	8		

FRANCE

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Dates commencement des travaux et mise en service
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. Câbles projetés <i>(Spécifications et dates indiquées sous toutes réserves)</i>									
Grenoble-Digne	190,5 km	C	2 + 2	960	4	60-4028	2,6/9,4 mm	1920	1949-1951
Digne-Marseille	140,5 km	C	2 + 2	960	4	60-4028	2,6/9,4 mm	1920	1952-1954
Digne-Grasse	118 km	C	2 + 2	960	4	60-4028	2,6/9,4 mm	1920	1951-1952
Grasse-Nice	46 km	P C	6 + 6 2 + 2	12 960	4 4	12-60 60-4028	0,9 mm N.C. 2,6/9,4 mm	72 1920	1950-1952
Paris-Lille	245 km	C	2 + 2	960	4	60-4028	2,6/9,4 mm	1920	1954
Lille-Calais	104 km	C	2 + 2	960	4	60-4028	2,6/9,4 mm	1920	1954
Lille-frontière belge	17 km	C	2 + 2	960	4	60-4028	2,6/9,4 mm	1920	1951
Lyon-frontière italienne	222 km	P	6 + 6	12	4	12-60	0,9 mm N.C.	72	1951
Dijon-Pontarlier	115 km	P	24 + 24	24	4	12-108	0,9 mm N.C.	576	1951
Pontarlier-frontière suisse (vers Neuchâtel)	11 km	P	24 + 24	24	4	12-108	1,3 mm N.C.	576	1951
Sarrebourg-Sarreguemines (vers Sarrebbruck)	52 km	P	12 + 12	24	4	12-108	0,9 mm N.C.	576	1952

FRANCE (suite)

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits 9	Observations 11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
II. Câbles existants <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>									
Paris-Lillers-Calais-Sangatte	285 km	P	16 + 16	12	4	12-60	1,3 mm N.C.	192	
Lille-Lillers	51 km	P	12	6 + 6	4	12-60	0,9 mm N.C.	72	
Sangatte-St-Margarets-Bay	19 M.N.	P	14 + 16	12	4	12-60	1,3 mm N.C.	168	
Paris-Metz	339 km	P	4 + 4	6	3	0-18	1,4 mm 2,8 mH 1830 m	24	
Nantes-Redon	60 km	P	2 + 2	6	3	0-18	1,4 mm 2,8 mH 1830 m	12	
Falaise-St-Lo	80 km	P	2 + 2	6	3	0-18	1,8 mm Al 3,2 mH 1700 m	12	
Falaise-Rouen	130 km	P	2 + 2	6	3	0-18	1,8 mm Al 3,2 mH 1700 m	12	
Nantes-La Rochelle	148 km	P	2 + 2	6	3	0-18	1,4 mm Cu 3,2m H 1700 m	12	
Neufchatel-Dieppe	40 km	P	2 + 2	6	3	0-18	1,4 mm Cu 3,2 mH 1700 m	12	
Pt-L'Evêque-Epreville	72 km	P	2 + 2	6	3	0-18	1,4 mm Cu 3,2 mH 1700 m	12	

FRANCE (suite)

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
II. Câbles existants (suite) <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>									
Epreville-Arques	73 km	P	2 + 2	6	3	0-18	1,4 mm Cu 3,2 mH 1700 m	12	
Arques-Abbeville	71 km	P	2 + 2	6	3	0-18	1,4 mm Cu 3,2 mH 1700 m	12	
Abbeville-Boulogne/Mer	85 km	P	2 + 2	6	3	0-18	1,4 mm Cu 3,2 mH 1700 m	12	
Rennes-St-Brieuc-Landerneau	250 km	P	2 + 2	6	3	0-18	1,4 mm Cu 3,2 mH 1700 m	12	
Le Mans-Alençon	50 km	P	8	6 + 6	4	12-60	1,55 mm Al papier 1 mH 425 m	48	
Alençon-Falaise	60 km	P	8	6 + 6	4	12-60	1,55 mm Al styroflex 1,75 mH 284 m	48	
Falaise-Caen	34 km	P	8	6 + 6	4	12-60	1,2 mm Cu	48	
Rennes-Angers	120 km	P	8	6 + 6	4	12-60	1,55 mm Al papier 1 mH 425 m	48	

FRANCE (suite)

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise. (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
II. Câbles existants (suite) <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>									
Rennes-Pontivy	110 km	P	8	6 + 6	4	12-60	1,55 mm Al papier 1 mH 425 m	48	
Pontivy-Landerneau	135 km	P	8	6 + 6	4	12-60	1,55 mm Al styroflex 1,75 mH 284 m	48	
St-Brieuc-Vannes	115 km	P	8	6 + 6	4	12-60	1,55 mm Al papier 1 mH 425 m	48	
Orléans-Vendôme	74 km	P	6 + 6	24	4	12-108	1,2 mm Cu N.C.	144	
Vendôme-Tours	73 km	P	6 + 6	24	4	12-108	1,2 mm Cu N.C.	144	
Vendôme-Le Mans	87 km	P	6 + 6	12	4	12-60	1,2 mm Cu 1 mH 500 m	72	
Sangatte-St-Margarets	20 M.N.	C	3 (1 en réserve)	60 + 60	4	24-552	4,3/15,7 mm	120	
Calais-Sangatte	12 km	P	2	60 + 60	4	24-552	3 mm 175	120	
Lyon-Grenoble	115 km	C	2 + 2	960	4	60-2788	2,6/9,4 mm	1920	
Paris-Lyon	515 km	P	24 + 24	24	4	12-108	0,9 mm N.C.	576	

FRANCE (suite)

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
II. Câbles existants (suite) <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>									
Falaise-Caen	34 km	P	2 + 2	6	3	0-18	1,8 mm Al 3,2 mH 1700 m	12	
Paris-Rouen	136 km	P	3 + 3	6	3	0-18	1,4 mm 2,8 mH 1830 m	18	
Paris-Chateauroux	264 km	C P	1 + 1 12 + 12	960 24	4 4	60-4028 12-108	5/18 mm 0,9 mm	960 288	
Chateauroux-Limoges	126 km 126 km	C P	1 + 1 8 + 8	960 24	4 4	60-4028 12-108	5/18 mm 0,9 mm	960 192	
Limoges-Toulouse	300 km	C P	1 + 1 4 + 4	960 24	4 4	60-4028 12-108	5/18 mm 0,9 mm Cu N.C.	960 96	
Brive-Libourne	162 km	C P	1 + 1 4 + 4	960 24	4 4	60-4028 12-108	5/18 mm 0,9 mm N.C.	960 96	
Libourne-Bordeaux	31 km	C P	1 + 1 8 + 8	960 24	4 4	60-4028 12-108	5/18 mm 0,9 mm N.C.	960 192	
Metz-Sarrebruck	75 km	P	2				1,8 mm Al N.C.		
Saint-Lo-Pirou	40 km	P	2 + 2	12	4	12-60	1,3 mm Cu	24	
Pirou-Jersey	26 M.N.	C	1				5/25 mm Paragutta		

FRANCE (suite)

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Observations -
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
II. Câbles existants <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>									
Clermont-Ferrand-Rodez	215 km	P	8 + 8	12	4	12-60	1,2 mm Cu 1 mH 425 m	96	
Rodez-Albi	70 km	P	8 + 8	12	4	12-60	1,55 mm Al papier 1 mH 425 m	96	
Albi-Toulouse	78 km	P	8 + 8	12	4	12-60	1,55 mm Al styroflex 1,75 mH 284 m	96	
Albi-Toulouse	78 km	P	8	6 + 6	4	12-60	1,2 mm Cu N.C.	48	
Rodez-Millau-Lodève	115 km	P	8 + 8	12	4	12-60	1,55 mm Al papier 1 mH 425 m	96	
Lodève-Montpellier	55 km	P	8 + 8	12	4	12-60	1,2 mm Cu 1 mH 425 m	96	
Rodez-Alès	180 km	P	8 + 8	12	4	12-60	1,55 mm Al papier 1 mH 425 m	96	
Alès-Avignon	87 km	P	8 + 8	12	4	12-60	1,55 mm Al styroflex 1,75 mH 284 m	96	

GRANDE-BRETAGNE

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
I. Câbles projetés <i>(Spécifications et dates indiquées sous toutes réserves)</i>									
Manchester-Lancaster	82 km	C	3 + 3	600	4	60-2540	2,6/9,5 mm	1800	
Birmingham-Manchester	134 km	C	3 + 3	600+TV	4	60-2540	2,6/9,5 mm	1200+TV	TV = Télévision 0,60-4,34 Mc/s
Leeds-Leicester	164 km	C	2 + 2	600	4	60-2540	2,6/9,5 mm	1200	
Birmingham-Leicester	74 km	C	2 + 2	600	4	60-2540	2,6/9,5 mm	1200	
Bristol-Reading	130 km	C	3 + 3	600	4	60-2540	2,6/9,5 mm	1800	
Reading-London	73 km	C	2 + 2	600	4	60-2540	2,6/9,5 mm	1200	
London-Cambridge- Peterborough-Leicester	215 km	C	2 + 2	600	4	60-2540	2,6/9,5 mm	1200	
Brighton-London	83 km	C	2 + 2	600	4	60-2540	2,6/9,5 mm	1200	
London-Tunbridge Wells- Eastbourne	109 km	C	2 + 2	600	4	60-2540	2,6/9,5 mm	1200	
Port Patrick-Belfast	21 M.N. 31 km	C P	1 1	60 + 60	4	24-252	4,3/15,7 mm 2,03 mm N.C.	60	Câbles sous-marins
Port Patrick-Belfast	21 M.N. 31 km	C P	1 1	60 + 60	4	24-252	4,3/15,7 mm 2,03 mm N.C.	60	

GRANDE-BRETAGNE (suite)

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
I. Câbles projetés (suite) <i>(Spécifications et dates indiquées sous toutes réserves)</i>									
Douglas (Isle of Man)-Skyreburn	50 M.N. 6 km	C P	1	60 + 60	4	24-252	6,1/19,8 mm 2,03 mm N.C.	60	Câble sous-marin
Cardiff-Newport	18 km	C	2 + 2	600	4	60-2540	2,6/9,5 mm	1200	
Belfast-Banbridge	50 km	C	1 + 1	600	4	60-2540	2,6/9,5 mm	600	
Cardiff-Swansea	80 km	C	1 + 1	600	4	60-2540	2,6/9,5 mm	600	
Birmingham-Shrewsbury Chester-Liverpool	162 km	C	2 + 2	600	4	60-2540	2,6/9,5 mm	1200	
Edinburgh-Newcastle	171 km	C	1 + 1	300 (600)	4	312-1548 (60-2540)	2,6/9,4 mm	600	
II. Câbles existants <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>									
London-Oxford (2 et 3)	103 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	
London-Oxford (4 et 5)	93 km	P	24 + 24	24	4	12-60	1,27 mm N.C.	576	
London-Salisbury	145 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	
London-Salisbury	134 km	C	1 + 1	600	4	60-2540	2,6/9,5 mm	600	

GRANDE-BRETAGNE (suite)

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits 9	Observations 11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
II. Câbles existants (suite) <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>									
London-St-Margarets Bay	126 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	
London-Ipswich	97 km	P	24 + 24	12 (24)	4	12-60 (12-108)	1,27 mm N.C.	288 (576)	Système à 24 voies, prévu pour 1950.
Ipswich-Norwich	76 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	
London-Cambridge	87 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	
Cambridge-Newark	128 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	
Newark-Leeds	110 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	
London-Derby (2 et 3)	214 km	P	24 + 24	24	4	12-108	1,27 mm N.C.	576	
London-Derby (4 et 5)	220 km	P	24 + 24	24	4	12-108	1,27 mm N.C.	576	
London-Birmingham	202 km	C	1 + 1 1 + 1	340 480	4 et 5 4	500-2100 60-2108	3,2 — 11,4 mm	340 480	
Bristol-Oxford	120 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	
Gloucester-Oxford	78 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	Exploitation en 24 voies, projetée.
Birmingham-Gloucester	87 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	

GRANDE-BRETAGNE (suite)

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
II. Câbles existants (suite) <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>									
Birmingham-Manchester	132 km	C	1 + 1 1 + 1	340 540	4 et 5 4	500-2100 60-2356	3,2/11,4 mm	340 540	
Birmingham-Derby	73 km	P	24 + 24	24	4	12-108	1,27 mm N.C.	576	
Derby-Manchester	93 km	P	24 + 24	24	4	12-108	1,27 mm N.C.	576	
Derby-Leeds	120 km	P	27 + 27	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	324	
Derby-Nottingham	26 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	Exploitation en 24 voies, projetée.
Leeds-Manchester	65 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	
Hull-Leeds	102 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	Exploitation en 24 voies, projetée.
Leeds-Manchester	65 km	C	1 + 1 1 + 1	340 540	4 et 5 4	500-1200 60-2292	2,6/9,5 mm	340 540	
Leeds-Newcastle	155 km	C	1 + 1 1 + 1	340 540	4 et 5 4	500-2100 60-2292	2,6/9,5 mm	340 540	
Carlisle-Leeds	189 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	
Carlisle-Edinburgh	168 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	
Nottingham-Newark	33 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	Exploitation en 24 voies, projetée.

GRANDE-BRETAGNE (suite)

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
II. Câbles existants (suite) <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>									
Carlisle-Newcastle	90 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	
Carlisle-Glasgow	186 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	
Edinburgh-Glasgow	74 km	P	24 + 24	24	4	12-60	1,27 mm N.C.	576	
Dundee-Perth	36 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	
Perth-Glasgow	101 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	
Aberdeen-Dundee	107 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	
Dundee-Edinburgh	91 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	
Aberdeen-Huntly	63 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	
Huntly-Inverness	107 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	
Inverness-Wick	178 km	C	1 + 1	84	4	60-408	2,6/9,5 mm	84	
Inverness-Perth	187 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	
Carlisle-Stranraer	187 km	P	14 + 14	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	168	Exploitation en 24 voies, projetée.
Bristol-Gloucesterc	56 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	

GRANDE-BRETAGNE (suite)

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits 9	Observations 11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
II. Câbles existants (suite) <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>									
Bristol-Kidderminster	124 km	C	1 + 1	600	4	60-2540	2,6/9,5 mm	600	
Bristol-Exeter	122 km	P	19 + 19	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	228	
Exeter-Plymouth	79 km	P	19 + 19	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	228	
Bristol-Exeter	117 km	C	1 + 1	180 (600)	4	60-804 (60-2540)	2,6/9,5 mm	180 (600)	
Exeter-Plymouth	82 km	C	1 + 1	240 (600)	4	312-1300 (60-2540)	2,6/9,5 mm	240 (600)	
Tavistock-Truro (2 et 3)	83 km	P	24 + 24	24	4	12-108	1,27 mm N.C.	288	Seulement 12 paires équipées.
Plymouth-Torquay	57 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	
Exeter-Torquay	36 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	
Exeter-Salisbury	140 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	
Bristol-Cardiff	66 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	
Bristol-Salisbury	81 km	P	24 + 24	24	4	12-60	1,27 mm N.C.	576	
Cardiff-Swansea	78 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	

GRANDE-BRETAGNE (suite)

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
II. Câbles existants (suite) <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>									
Cardiff-Gloucester	88 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	Exploitation en 24 voies, projetée.
Liverpool-Manchester (7 et 8)	56 km	P	24 + 24	24	4	12-60	1,27 mm N.C.	576	
Liverpool-Manchester (9 et 10)	50 km	P	24 + 24	24	4	12-60	1,27 mm N.C.	576	
Colwyn Bay-Liverpool	84 km	C	1 + 1	240	4	300-1364	2,6/9,5 mm	240	
Colwyn Bay-Holyhead	72 km	C	1 + 1	240	4	300-1364	2,6/9,5 mm	240	
Birmingham-Kidderminster	32 km	C	1 + 1	600	4	60-2540	2,6/9,5 mm	600	
Kidderminster-Old Boston	144 km	C	1 + 1	600	4	60-2540	2,6/9,5 mm	240 (600)	
Birmingham-Oxford	96 km	P	24 + 24	24	4	12-60	1,27 mm N.C.	576	
Bournemouth-Salisbury	48 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	
Bournemouth-Southampton	54 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	
London-Southampton- Portsmouth	153 km	P	24 + 24	24	4	12-60	1,27 mm N.C.	576	
Wick-Kirkwall	32 M.N. 36 M.N. 20 km 20 km	C C P P	1 + 1 1 + 1	6 48	3 4	 0-20	4,3/15,7 mm 4,3/15,7 mm 2,03 mm N.C. 2,03 mm N.C.	54	6 circuits (2 systèmes 1 + 2 exploités en duplex), câbles sous- marins paragutta.

GRANDE-BRETAGNE (suite)

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
II. Câbles existants (suite) <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>									
Kirkwall-Lerwick	106 M.N. 14 km 3 km	C P P	1 1 1	3 12 + 12	3 4	0-120	4,3-15,7 mm 2,03 mm N.C. 1,27 mm N.C.	15	3 circuits (1 + 2 en duplex), câbles sous- marins paragutta.
Gairloch-Stornoway	38 M.N. 17 km	C P	1 1	12 + 12	4	12-120	4,3/15,7 mm 2,03 mm N.C.	12	Câbles sous-marins paragutta.
Kyle-Benbecula	54 M.N. 28 km	C P	1 1	12 + 12	4	12-120	4,3/15,7 mm 2,03 mm N.C.	12	
Aldeburgh-Domburg n° 4	81 M.N.	C	1	24 (60 + 60)	4	12-108 (24-552)	4,3/15,7 mm	(60)	Câbles sous-marins pa- ragutta. Répéteurs immergés en projet pour 60 circuits sur chaque câble.
Aldeburgh-Domburg n° 5	81 M.N.	C	1	24 (60+60)	4	12-108 (24-552)	4,3/15,7 mm	24 (60)	
Aldeburgh-Domburg n° 6	82 M.N.	C	1	84 + 84	4	24-804	12,0/43,2 mm	84	Câbles sous-marins iso- lés à l'air et au poly- thène.
St-Margarets Bay-De Panne n° 6	47 M.N.	C	1	12 + 12 (216+216)	4	12-120 (60-2052)	12,0/43,2 mm	12 (216)	
St-Margarets Bay-Sangatte	19 M.N.	P	14 + 16	12	4	12-60	1,3 mm N.C.	168	Câble sous-marin : 7 quarts sous écran + 16 paires, une cou- che de papier, en- veloppe de plomb recouverte de caou- chouc.

GRANDE-BRETAGNE (suite)

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
II. Câbles existants (suite) <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>									
Stanrad-Belfast	21 M.N. 21 M.N. 40 km 40 km	C C P P	1 + 1 1 + 1	6 108	3 4	0-444	4,3/15,7 mm 4,3/15,7 mm 2,03 mm N.C. 2,03 mm N.C.	114	6 circuits (2 systèmes 1 + 2 en duplex), câbles sous-marins paragutta.
Holyhead-Belfast	34 M.N. 43 M.N. 80 km	C C P	1	24 + 24 (48 + 48)	4	36-228 (36-504)	4,3/15,7 mm 4,3/15,7 mm 2,03 mm N.C.	24 (48)	Câbles sous-marins para- gutta: 48 circuits pré- vus en utilisant des répéteurs immergés.
Dublin-Holyhead n° 1	62 M.N.	C	1	12 + 12	4	12-120	4,3/15,7 mm	12	Câbles sous-marins polythène.
Dublin-Holyhead n° 2	62 M.N.	C	1	12 + 12	4	12-120	4,3/15,7 mm	12	
Nevin-Dublin	62 M.N. 64 M.N. 15 km	C C P	1 + 1 1 + 1	1 + 2 24	3 4	0-108	4,3/15,7 mm 4,3/15,7 mm 1,27 mm N.C.	27	Câbles sous-marins pa- ragutta.
Dartmouth-Guernsey	67 M.N. 9 km	C P	1 1	12 + 12 (60 + 60)	4	12-120 (24-552)	4,3/15,7 mm 2,03 mm N.C.	12 (60)	
Dartmouth-Jersey	67 M.N. 17 M.N. 32 km	C C P	1 1	12 + 12 (60 + 60)	4	12-120 (24-552)	4,3/15,7 mm 4,3/15,7 mm 2,03 mm N.C.	12 (60)	Câbles sous-marins pa- ragutta. Répéteurs immergés projetés.
Guernsey-Jersey	17 M.N. 23 km	C P	1 1	12 + 12 (60 + 60)	4	12-120 (24-552)	4,3/15,7 mm 2,03 mm N.C.	12 (60)	

GRANDE-BRETAGNE (suite)

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paire symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paires (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
II. Câbles existants (suite) <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>									
St-Margarets Bay-Sangatte n° 5	19 M.N.	C	1				4,3/15,7 mm		Câbles sous-marins poly- thène; n° 5, câble de réserve en projet.
St-Margarets Bay-Sangatte n° 6	20 M.N.	C	1	60 + 60	4	24-552	4,3/15,7 mm	60	
St-Margarets Bay-Sangatte n° 7	20 M.N.	C	1	60 + 60	4	24-552	4,3/15,7 mm	60	
Aldeburgh-Ipswich	43 km	P	24 + 24	24	4	12-108	1,27 mm N.C.	576	
Dartmouth-Torquay	20 km	P	6 + 6	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	72	
Carlisle-Old Boston	190 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	288	2 voies sur la section Old Boston-Preston.
Guildford-London	55 km	C	2 + 2	(600)	4	60-2540	2,6/9,5 mm	(1200)	Paires coaxiales non encore en service.
Aldershot-Guildford	19 km	C	1 + 1	(600)	4	60-2540	2,6/9,5 mm	(600)	
London-St-Margarets Bay	125 km	C	2 + 2	360 (600)	4	60-2540	2,6/9,5 mm	720 (1200)	
Colwyn Bay-Old Boston	120 km	C	1 + 1	(600)	4	60-2540	2,6/9,5 mm	(600)	

GRANDE-BRETAGNE (suite)

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
II. Câbles existants (suite) <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>									
Birmingham-London	193 km	C	1 + 1 2 + 2	T.V. (600)	— 4	3-7 Mc/s 60-2540	6,3/24,6 mm 2,6/9,5 mm	— 1200	TV = Télévision 3-7 Mc/s.
Salisbury-Southampton	39 km	P	24 + 24	24	4	12-108	1,27 mm N.C.	576	
Lowestoft-Borkum	363 km	C	1	5 + 5	4	0-44	4,3/15,7 mm	5	Câble sous-marin poly- thène. Répéteur im- mergé.
Portsmouth-Ryde	5 M.N. 11 km	C C	1 + 1 1 + 1	120 + 120	4	60-1300	12,0-43,2 mm	(60)	Câble sous-marin à iso- lation air et poly- thène. Un câble sous- marin de réserve.
Salisbury-Exeter	142 km	C	1 + 1	(600)	4	60-2540	2,6/9,5 mm	(600)	

Notes. — 1. Les nombres entre parenthèses dans les colonnes 5, 7 et 9 se rapportent aux conditions finales.
2. La majorité des câbles à paires seront finalement adaptés à l'exploitation avec 24 voies.

HONGRIE

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits 9	Dates commen- cement des travaux et mise en service 10	Observations 11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I. Câbles projetés <i>(Spécifications et dates indiquées sous toutes réserves)</i>										
Budapest-Békéscsaba	208 km	P	12 + 12	24	4	104	1,2 mm Cu	288	1949	
Békéscsaba-frontière roumaine	20 km *	P	8 + 8	24	4	104	1,2 mm Cu	192	1949	
Békéscsaba-Szeged- frontière yougoslave	110 km *	P	8 + 8	24	4	104	1,2 mm Cu	192	1949	
Budapest-Presov	183 + 68 km *	P	12 + 12 jusqu'à Miskolc, puis 8 + 8	12 (24)	4	104	1,2 mm Cu	144 (288) puis 96 (192)	1949	Construit jusqu'à Miskolc.
Budapest-frontière tchéco- slovaque vers Bratislava	190 km	C	1 + 1	600	4	60-2852	2,5/9 mm	300	1952	600 possibles.
II. Câbles existants <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>										
Budapest-Miskolc	183 km	P	12 + 12	12 (24)	4	104	1,35 mm Al	144		288 possibles. Prolonge- ment prévu jusqu'à Presov.
* Distances approximatives.										

IRLANDE

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Dates commencement des travaux et mise en service — Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10-11
I. Câbles projetés <i>(Spécifications et dates indiquées sous toutes réserves)</i>									
Dublin-Belfast	160 km	C	1 + 1	60 (600)	4	300-552 (60-2852)	2,6/9,5 mm	60	1953
Dublin-Portlaoise	82 km	C	1 + 1	300 (600)	4	60-1300 (60-2857)	2,6/9,5 mm	300	1950-52
Portlaoise-Limerick	112 km	C	1 + 1	156				156	
Limerick-Cork	99 km	C	1 + 1	108				108	
Portlaoise-Waterford	95 km	C	1 + 1	36				36	
II. Câbles existants <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>									
Dublin-Nevin	16 km 62 M.N. 64 M.N.	P C C	1 + 1	27	4	0-108	0,9 mm 4,29/15,75 mm	27	Câbles sous-marins paragutta.
Dublin-Holyhead	8 km 61 M.N.	P C	2 2	12 + 12 (60 + 60) 12 + 12 (60 + 60)	4	12-120 (24-552)	2,03 mm N.C. 4,29/15,75	24 (120)	Dublin-Dollymount : Deux câbles souter- rains à paires symé- triques. Dollymount-Holyhead : Deux câbles sous- marins coaxiaux poly- thène. (120 circuits prévus en utilisant des répéteurs immergés).

ITALIE

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Dates commen- cement des travaux et mise en service	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<p>I. Câbles projetés <i>(Spécifications et dates indiquées sous toutes réserves)</i></p>										
Verona-Bolzano	149 km	P	20	12 + 12	4	6-108	1,1 mm N.C.	240	1952	
Bolzano-Brennero	97 km	P	12	12 + 12	4	6-108	1,1 mm N.C.	144	1952	
Frontière française-Torino	96 km	P	8 + 8	12	4	12-108	1,1 mm N.C.	96	1951	
Torino-Milano via Vercelli	151 km	P	16	12 + 12	4	6-108	1,3 mm N.C.	192	1951	
Torino-Milano	150 km	C	2 + 2	960	4	60-4028	2,6/9,4 mm	960	1953	
Milano-Verona	160 km	C	2 + 2	960	4	60-4028	2,6/9,4 mm	960	1952	½ équipement
Verona-Venezia	115 km	C	2 + 2	960	4	60-4028	2,6/9,4 mm	960	1953	
Venezia-frontière yougoslave	200 km	P	12	12 + 12	4	6-108	1,3 mm N.C.	144	1953	
Milano-Chiasso	40 km	P	12	12 + 12	4	6-108	1,3 mm N.C.	144	1952	
Frontière française-Genova	160 km	C	2 + 2	960	4	60-4028	2,6/9,4 mm	960	1952	
Milano-Genova-Napoli	930 km	C	2 + 2	960	4	60-4028	2,6/9,4 mm	960	1952	½ équipement
Milano-Brig (frontière suisse)		P	2	12 + 12	4	6-108	1,3 mm N.C.	24	1951	

NORVÈGE

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Dates commen- cement des travaux et mise en service	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<p style="text-align: center;">I. Câbles projetés <i>(Spécifications et dates indiquées sous toutes réserves)</i></p>										
Oslo-Gjøvik	140 km	C	2 + 2	600	4	60-2540	2,64/9,4 mm Cu	1200		
Gjøvik-Bergen	420 km	C	2	600	4	60-2540	2,64/9,4 mm Cu	600		A disques.
Gjøvik-Trondheim	410 km	C	2	600	4	60-2540	2,64/9,4 mm Cu	600		
Oslo-Arendal	270 km	C								
<p style="text-align: center;">II. Câbles existants <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i></p>										
Arendal-Hirtshals	125,5 km	C	1	15 + 15	3	15,3-119,7	5/16,8 mm Cu	15	1941	Styroflex.
Oslo-Kornsjo	157 km	P	3				1,4 mm Cu			
Oslo-Sandefjord	140 km	P	10				1,4 mm Cu			

PAYS-BAS

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Dates commen- cement des travaux et mise en service	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I. Câbles projetés										
<i>(Spécifications et dates indiquées sous toutes réserves)</i>										
Amsterdam-Haarlem	18 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	1950	
Amsterdam-Utrecht II	42 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	1950	
Roosendaal-Goes II	53 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	1950	
Goes-Domburg II	38 km	P	14 + 14	24	4	12-108	1,3 mm N.C.	336	1950	48 voies en 1951
Eindhoven-Horst	47 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	1955	
's Gravenhage-Leimuiden II	38 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	1952	
Utrecht-Deventer	83 km	P	24 + 24	24	4	12-108	1,3 mm N.C.	576	1950	48 voies en 1952
Nijmegen-'s Hertogenbosch	47 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	1950	
's Hertogenbosch-Breda	45 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	1951	
Leeuwarden-Zwolle	94 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	1951	
Zwolle-Deventer II	35 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	1951	

PAYS-BAS (suite)

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Dates commen- cement des travaux et mise en service	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I. Câbles projetés (suite) <i>(Spécifications et dates indiquées sous toutes réserves)</i>										
Deventer-Arnhem I	40 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	1952	
Utrecht-Arnhem II	63 km	P	24 + 24	24	4	12-108	1,3 mm N.C.	576	1952	48 voies en 1955
Leeuwarden-Oostmahorn I	39 km	C	1	36 + 36	4	24-352	4,3-15,7 mm	36	1951	polythène.
Leeuwarden-Oostmahorn II	39 km	C	1	36 + 36	4	24-352	4,3-15,7 mm	36	1951	
Oostmahorn-Rømø I	142 M.N.	C	1	36 + 36	4	24-352	6,6-23,7 mm	36	1951	câbles sous- marins polythène.
Oostmahorn-Rømø II	142 M.N.	C	1	36 + 36	4	24-352	6,6-23,7 mm	36	1951	
II. Câbles existants <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>										
Amsterdam-Leimuiden I	24 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152		
Amsterdam-Leimuiden II	24 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152		
Leimuiden-Haarlem	23 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152		

PAYS-BAS (suite)

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits 9	Observations 11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
II. Câbles existants (suite) <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>									
Leimuiden-'s Gravenhage	38 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,3 mm N.C.	288	48 voies en 1950
Leimuiden-Waddinxveen I	25 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	
Leimuiden-Waddinxveen II	25 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	
Waddinxveen-'s Gravenhage	29 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	
Waddinxveen-Utrecht I	34 km	P	24 + 24	24	4	12-108	1,3 mm N.C.	576	48 voies en 1950
Waddinxveen-Utrecht II	34 km	P	24 + 24	24	4	12-108	1,3 mm N.C.	576	
Waddinxveen-Rotterdam I	20 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	
Waddinxveen-Rotterdam II	20 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	
Rotterdam-'s Gravenhage	24 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	
Rotterdam-Breda I	55 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	
Rotterdam-Breda II	55 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	
Breda-Eindhoven I	56 km	P	24 + 24	24	4	12-108	1,3 mm N.C.	576	48 voies en 1950
Breda-Eindhoven II	62 km	P	6 + 6	12	4	12-60	1,3 mm N.C.	72	

PAYS-BAS (suite)

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
II. Câbles existants (suite) <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>									
Breda-Roosendaal I	25 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	
Breda-Roosendaal II	25 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	
Roosendaal-Antwerpen	42 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,3 mm N.C.	288	
Roosendaal-Goes	53 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	
Goes-Domburg	38 km	P	14 + 14	24	4	12-108	1,3 mm N.C.	336	48 voies en 1951
Amsterdam-Utrecht	42 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,3 mm N.C.	288	48 voies en 1950
Utrecht-Zwolle	92 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,3 mm N.C.	288	
Utrecht-Arnhem	63 km	P	24 + 24	24	4	12-108	1,3 mm N.C.	576	48 voies en 1955
Utrecht-'s Hertogenbosch	57 km	P	24 + 24	24	4	12-108	1,3 mm N.C.	576	
's Hertogenbosch-Eindhoven	37 km	P	24 + 24	24	4	12-108	1,3 mm N.C.	576	48 voies en 1950
Eindhoven-Venlo	61 km	P	24 + 24	24	4	12-108	1,3 mm N.C.	576	48 voies en 1955
Venlo-Maastricht	77 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,3 mm N.C.	288	48 voies en 1952
Venlo-Nijmegen	69 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,3 mm N.C.	288	

PAYS-BAS (suite)

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paires (3)	Largeur de bandes de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits 9	Observations 11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
II. Câbles existants (suite) <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>									
Nijmegen-Arnhem I	21 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	
Nijmegen-Arnhem II	21 km	P	24 + 24	48	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	
Arnhem-Deventer	40 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,3 mm N.C.	288	
Deventer-Hengelo	47 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,3 mm N.C.	288	
Deventer-Zwolle	35 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,3 mm N.C.	288	
Zwolle-Groningen	103 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,3 mm N.C.	288	
Groningen-Leeuwarden	57 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,3 mm N.C.	288	
Leeuwarden-Alkmaar	117 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,3 mm N.C.	288	
Alkmaar-Haarlem	34 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,3 mm N.C.	288	
Alkmaar-Amsterdam	39 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,3 mm N.C.	288	
Domburg-Aldeburgh IV	81 M.N.	C	1	6	3	0-108	4,3/15,7 mm	30	
Domburg-Aldeburgh V	81 M.N.	C	1	24	4	0-108	4,3/15,7 mm	30	
Domburg-Aldeburgh VI	82 M.N.	C	1	84 + 84	4	24-804	12,0/43,2 mm	84	

48 voies en 1951

Câbles sous-marins para-
gutta, 2 x 60 voies en
1950.

Câble sous-marin isolé à
l'air et au polythène.

POLOGNE

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Dates commen- cement des travaux et mise en service	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<p style="text-align: center;">I. Câbles projetés</p> <p style="text-align: center;"><i>(Spécifications et dates indiquées sous toutes réserves: à confirmer par l'Administration des télé- phones de Pologne)</i></p>										
Koszalin-Gdansk	200 km	C	1 + 1	132	4	60-600		132		
Gdansk-Warszawa	420 km	C	1 + 1	132	4	60-600		132		
Warszawa-Krakow	280 km	C	1 + 1	216	4	60-950		216		
Krakow-Bielsko	130 km	C	1 + 1	216	4	60-950		216		
<p style="text-align: center;">II. Câbles existants</p> <p style="text-align: center;"><i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i></p>										
Krakow-Katowice	80 km	P	4				1,15 mm Al			

PORTUGAL

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Dates commencement des travaux et mise en service
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. Câbles et lignes en fils nus aériens projetés <i>(Spécifications et dates indiquées sous toutes réserves)</i>									
Lisboa-Madrid	655 km	aérien		12	4			12	1951
II. Câbles et lignes en fils nus aériens existants <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>									
Lisboa-Madrid	655 km	aérien		12	4			12	
Lisboa-Madrid	655 km	aérien		3	3			3	

ROUMANIE

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires triangles ou symé- coaxiales) (1)	Nombre de paires triangles ou symé- coaxiales (2)	Nombre par paire de voies (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Dates commen- cement des travaux et mise en service	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I. Câbles projetés <i>(Spécifications et dates indiquées sous toutes réserves ; à confirmer par l'Administration des télé- phones de Roumanie)</i>										
Brasov-Sibiu	142 km	P	12 + 12	24	4	12-60	1,1 mm N.C.			Spécifications provisoires.
Sibiu-Alba Julia	73 km	P	10 + 10	24	4	12-60	1,1 mm N.C.			
Alba Julia-Timisoara	232 km	P	10 + 10	24	4	12-60	1,1 mm N.C.			Projets en étude.
Timisoara-frontière avec la Hongrie	60 km	P	10 + 10	24	4	12-60	1,1 mm N.C.			
Alba Julia-Cluj	100 km	P	10 + 10	24	4	12-60	1,1 mm N.C.			
Bacău-Iasi-frontière U.R.S.S.	185 km	P	8 + 8	12	4	12-60	1,1 mm N.C.			
II. Câbles existants <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>										
Bucuresti-Brasov	168 km	P	14 + 14	12	4	12-60	1,27 mm N.C.	168		Prochainem. 24 voies.
Bucuresti-Giurgiu (-Sofia, Bulgarie)	63 km	P	8 + 8	15	3	15-60	1,55 mm Al 1 mH 425 m	60 (120)		Prochainem. 12 voies à 4 kc/s de largeur de bande.
Bucuresti-Bacău	292 km	P	8 + 8	14	3	15-60	1,55 mm Al 1 mH 425 m	60 (120)		

SUÈDE

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Dates commen- cement des travaux et mise en service	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<p>I. Câbles projetés (Spécifications et dates indiquées sous toutes réserves)</p>										
Malmö-Köbenhavn										Pas encore décidé en détail.
Stockholm-Norrköping-Simnäs	95 km	P	6	12 + 12	4	6-108	1,3 mm N.C.	72	1951	
Simnäs-Hammarudda (Marie- hamn)	48 km	C	1	72 + 72	4	12-648	4,5/16,2 mm	72	1951	
Örebro-Oslo										Pas encore décidé en détail.
Örebro-Jönköping	208 km	C	2 + 2	960	4	60-4028	2,5/9,5 mm	1920	1951- 1952	
Jönköping-Malmö	270 km	C	2 + 2	960	4	60-4028	2,5/9,5 mm	1920		
Östersund-Sundsvall	180 km	P	24	8 + 8	3 et 4	8-64	0,95/1,1 mm N.C.	192		

SUÈDE (suite)

Itinéraires	Longueur km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombrè de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Dates commen- cement des travaux et mise en service	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<p>II. Câbles existants</p> <p><i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i></p>										
Stockholm-Jönköping-Göteborg	470 km	C	2 + 2	960	4	60-4028	2,5/9,5 mm	1920		
Malmö-Köbenhavn	57 km	Quartes						54		
Malmö-Ystad	62 km	Quartes						10 (100)		
Ystad-Rönne	72 km	Quartes						10		
Stockholm-Norrtälje	70 km	Quartes						33 (130)		
Norrtälje-Mariehamn	85 km	Quartes						33		
Örebro-Mellerud	224 km	Quartes						(200)		
Mellerud-Halden	87 km	Quartes						80 env.		

Câbles audio.

SUÈDE (suite)

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Dates commen- cement des travaux et mise en service	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
II. Câbles existants (suite) <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>										
Stockholm-Örebro	217 km	P	20	8 + 8	3 et 4	8-64	0,9-1,3 mm N.C.	160		Dans chaque système 6 voies à 3 kc/s et 2 voies à 4 kc/s. Aller et re- tour sur même paire.
Örebro-Göteborg	318 km	P	20	8 + 8	3 et 4	8-64		160		
Stockholm-Nässjö	338 km	P	20	8 + 8	3 et 4	8-64		160		
Nässjö-Malmö	280 km	P	24	8 + 8	3 et 4	8-64		192		
Stockholm-Gävle	174 km	P	20	8 + 8	3 et 4	8-64		160		
Gävle-Sundsvall	216 km	P	20	8 + 8	3 et 4	8-64		160		
Nässjö-Örebro	202 km	P	8	8 + 8	3 et 4	8-64		64		
Örebro-Gävle	205 km	P	12	8 + 8	3 et 4	8-64		96		
Göteborg-Hälsingborg	217 km	P	19 + 19	12, 18	3 et 4	12-60 8-64	1,0 mm	282		138 voies à 4 kc/s.
Hälsingborg-Malmö	61 km	P	14 + 14	12, 18	3 et 4	12-60 8-64	1,2 mm	210		66 voies à 4 kc/s.
Stockholm-Västerås	105 km	C	3 + 3	960	4	60-4028	2,5/9,5 mm	2880		
Västerås-Örebro	91 km	C	2 + 2	960	4	60-4028	2,5/9,5 mm	1920		

SUISSE

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Dates commen- cement des travaux et mise en service	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<p style="text-align: center;">I. Câbles projetés <i>(Spécifications et dates indiquées sous toutes réserves)</i></p>										
Bern-Le Locle (frontière franco-suisse)	76,5 km	P	24 + 24	12 (48)	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	1952 ?	Dépend de la pose du câble sur territoire français.
Genève-Jausanne	60,6 km	P	24 + 24	12 (48)	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	1954	
Bern-Lucerne	78,4 km	P	24 + 24	12 (48)	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	1951	
Lucerne-Zürich	46 km	P	24 + 24	12 (48)	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	1951	
Lucerne-Lugano	185 km	P	24 + 24	12 (48)	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152	1953	

SUISSE (suite)

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Dates commen- cement des travaux et mise en service	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
II. Câbles existants										
<i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>										
Basel-Olten	40,1 km	P	24 + 24	12 (24)	4	12-108	1,3 mm N.C.	576		
Olten-Zürich	66 km	P	24 + 24	12 (24)	4	12-108	1,3 mm N.C.	576		
Olten-Bern	66 km	P	24 + 24	12 (24)	4	12-108	1,3 mm N.C.	576		
Chur-Zürich	119,2 km	P	24 + 24	12 (24)	4	12-108	1,3 mm N.C.	576		
St-Gallen-Zürich	82,3 km	P	24 + 24	12 (36)	4	12-156	1,3 mm N.C.	864		
Bern-Lausanne	91,9 km	P	24 + 24	12 (48)	4	12-204	1,3 mm N.C.	1152		
Genève-Lausanne *	60,6 km	P	4 + 4	24	4	12-108	1,5/1,4 mm N.C.	96		
Lugano-Zürich *	207,6 km	P	8 + 8	12	4	12-60	1,5/1,4 mm N.C.	96		
* Seront retirés lorsque les câbles correspondants projetés seront mis en service.										

TCHÉCOSLOVAQUIE

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Dates commen- cement des travaux et mise en service	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I. Câbles projetés <i>(Spécifications et dates indiquées sous toutes réserves)</i>										
Praha-Kladno	29 km	P	24 + 24	12	4	12-60	0,9 mm Cu N.C.	288	1950	
Praha-Olomouc	300 km	P	24 + 24	12	4	12-60	0,9 mm Cu N.C.	288	1952	
Pardubice-Chrudim	11 km	P	24 + 24 24 + 24	12	4	12-60	0,9 mm Cu N.C.	288 288	1952	
Olomouc-Trenčín	185 km	P	14 + 14	12	4	12-60	0,9 mm Cu N.C.	168	1952	
Olomouc-Rýmařov	43 km	P	8 + 8	12	4	12-60	0,9 mm Cu N.C.	96	1951	
Baňska Bystrica-Presov	206 km	P	14 + 14	12	4	12-60	0,9 mm Cu N.C.	168	1950-51	
Košice-Miskolc	22 km	P	8 + 8	12	4	12-60	1,2 mm Cu N.C.	96	1950	
Brno-Jeviško	67 km	P	24 + 24	12	4	12-60	0,9 mm Cu N.C.	288	1952	
Les autres dates (et câbles) seront ajoutés après la décision définitive en ce qui concerne les voies à travers l'Allemagne.										

TCHÉCOSLOVAQUIE (suite)

Itinéraires	Longueur (km ou miles nautiques)	Type (paires symé- triques ou coaxiales) (1)	Nombre de paires symé- triques ou coaxiales (2)	Nombre de voies par paire (3)	Largeur de bande de chaque voie (kc/s)	Largeur de la bande totale transmise (kc/s)	Caractéristiques des conducteurs (4)	Nombre de circuits	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
II. Câbles existants <i>(Spécifications indiquées sous toutes réserves)</i>									
Košice-Prešov	35 km	P	8 + 8	12	4	12-60	1,2 mm Cu N.C.	96	Existant mais non en service.
Prešov-Vyšni Syidnik-Lwow	75,5 km	P	8 + 8	12	4	12-60	1,2 mm Cu N.C.	96	
Kladno-Rakovník	29 km	P	24 + 24	12	4	12-60	0,9 mm Cu N.C.	288	
Rakovník-Zatec	35 km	P	8 + 8	12	4	12-60	0,9 mm Cu N.C.	96	
Kladzko-Sumpek-Opava- Silheřovice-Katowice	149,2 km	P	8 + 8	12	4	12-60	1,55 mm Al 1,75 mH 284 m	96	
Sihleřovice-Ostrava	12,4 km	P	8 + 8	12	4	12-60	0,9 mm Cu N.C.	96	
Tábor-Písek	45 km	P	24 + 24	12	4	12-60	0,9 mm Cu N.C.	288	
Písek-Strakonice	20 km	P	8 + 8	12	4	12-60	0,9 mm Cu N.C.	96	
Brastilava-Sv. Křiř n. Hr.	172,3 km	P	14 + 14	12	4	12-60	1,3 mm Cu N.C.	168	
Trenčín-Sv. Křiř n. Hr.	103 km	P	14 + 14	12	4	12-60	1,3 mm Cu N.C.	168	
Sv. Křiř n. Hr.-B. Bystrica	43,6 km	P	24 + 24	12	4	12-60	1,3 mm Cu N.C.	288	

Programme général d'interconnexion en Europe et dans le Bassin méditerranéen

Nombre de circuits à prendre pour base pour fixer la capacité des nouvelles artères à grande vitesse de transmission

		avec :																																		
		Algérie (France)	Allemagne	Arabie saoudite	Autriche	Belgique	Bulgarie	Danemark	Egypte	Espagne (non consultée)	Finlande	France	Grande-Bretagne	Grèce	Hongrie	Irlande	Israël	Italie	Liban + Syrie	Luxembourg	Maroc	Norvège	Pays-Bas	Pologne	Portugal	Roumanie	Suède	Suisse	Syrie + Liban	Tchécoslovaquie	Tunisie	Turquie	U.R.S.S.	Yougoslavie		
Relations téléphoniques de :	Algérie (France)	◆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24	—	—	—	—	—	—	—	—	120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Allemagne	—	◆	—	144	144	0	48	0	12	12	324	156	0	12	0	0	60	0	24	0	24	300	24	0	12	36	120	0	24	0	12	36	12	—	
	Arabie saoudite	—	—	◆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Autriche	—	144	—	◆	12	12	12	—	0	0	12	12	0	24	—	—	60	—	0	—	0	12	24	0	12	12	36	—	24	—	0	12	12	—	
	Belgique	—	144	—	12	◆	0	12	—	0	0	348	108	0	12	—	—	24	—	60	—	12	320 R	12	0	0	12	60	—	12	—	0	12	12	—	
	Bulgarie	—	—	—	—	—	◆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Danemark	0	48	0	12	12	0	◆	0	0	12	12	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	24	12	0	0	120	12	0	12	0	0	12	0	—
	Egypte	—	—	—	—	—	—	—	◆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24	—	—	—	—	—	—
	Espagne (non consultée)	—	—	—	—	—	—	—	—	◆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Finlande	—	—	—	0	0	0	12	—	0	◆	0	0 R	0	0	—	—	—	—	—	0	—	0	0	0	0	0	72	0	—	0	—	0	0	0	0
	France	24	324	—	12	348	12	12	—	60	0	◆	252	12	12	—	—	84 R	—	36	12	12	96	12	12	12	24	288	—	12	12	12	12	12	12	
	Grande-Bretagne	0	156	0	12	108	0	24	0	12	12 R	252	◆	0	12	132	0	60	0	12	0	24	156	12	12	12	36	60	0	12	0	0	12	12	12	12
	Grèce	—	0	—	0	0	12	0	—	0	0	12	0	◆	0	—	—	36	—	0	—	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0	—	36	0	12	—
	Hongrie	—	12	—	24	12	12	0	—	0	0	12	12	0	◆	—	—	24	—	0	—	0	12	12	0	24	0	12	—	24	—	12	12	12	12	—
	Irlande	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	132	—	—	◆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Israël	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	◆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Italie	—	60	—	60	24	12	0	—	24	0	120 R	60	36	24	—	—	◆	—	0	—	0	12	12	0	12	12	180	—	12	24	—	0	24	—	
	Liban + Syrie	—	—	—	—	—	—	—	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	◆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24	—	—	
	Luxembourg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	◆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Maroc	120	0	0	0	0	0	0	0	12	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	◆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0
	Norvège	—	24	—	0	12	0	48	—	0	0	12	24	0	0	—	—	0	—	0	—	◆	12	0	0	0	120	0	—	12	—	0	0	0	0	—
	Pays-Bas	0	300	0	12	456 R	0	24	0	0	0	96	156	0	12	0	0	12	0	12	0	12	◆	12	0	0	12	60	0	12	0	0	12	0	—	—
	Pologne	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	◆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Portugal	—	0	—	0	0	0	0	—	24	0	12	12	0	0	—	—	0	—	0	—	0	0	0	◆	0	0	12	—	0	—	0	0	0	0	—
	Roumanie	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	◆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Suède	0	36	0	12	12	0	120	0	0	72	24	36	0	0	0	0	12	0	0	0	120	12	12	0	0	◆	12	0	12	0	0	12	0	—	—
	Suisse	0	120	0	36	60	12	12	3	12	0	288	60	0	12	0	3	180	0	12	0	0	60	12	12	12	12	◆	0	12	0	0	0	0	12	—
	Syrie + Liban	—	—	—	—	—	—	—	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	◆	—	—	24	—	—	
Tchécoslovaquie	—	24	—	24	12	12	12	—	0	0	12	12	0	24	—	—	12	—	0	—	12	12	24	0	24	12	12	—	◆	—	12	24	24 R	—		
Tunisie	84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Turquie	—	12	—	0	0	24	0	—	0	0	12	0	36	12	—	—	0	24	—	0	—	0	0	0	0	12	0	0	24	12	—	◆	0	12		
U.R.S.S.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	◆	—		
Yougoslavie	—	12	—	12	12	12	0	—	0	0	12	12	12	12	—	—	24	—	0	—	0	0	12	0	12	0	12	—	12 R	—	12	12	—	◆		

Légende détaillée de ce tableau figurant aux pages 74 et 75

Programme général d'interconnexion en Europe et dans le Bassin méditerranéen
Nombre de circuits estimés nécessaires pour avril 1952

		avec :																																		
		Algérie (France)	Allemagne	Arabie saoudite	Autriche	Belgique	Bulgarie	Danemark	Egypte	Espagne (non consultée)	Finlande	France	Grande-Bretagne	Grèce	Hongrie	Irlande	Israël	Italie	Liban	Luxembourg	Maroc	Norvège	Pays-Bas	Pologne	Portugal	Roumanie	Suède	Suisse	Syrie	Tchécoslovaquie	Tunisie	Turquie	U.R.S.S.	Yougoslavie		
Relations téléphoniques de :	Algérie (France)	◆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Allemagne	0	◆	0	36	58	0	29	0	0	0	194	91	0	0	0	0	36	0	12	0	10	180	0	0	0	12	60	0	12	0	1	12	0	R	
	Arabie saoudite	—	—	◆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Autriche	—	36	—	◆	4	—	3	—	—	—	9	5	—	12	—	—	—	24	—	—	—	—	7	12	—	12	4	24	—	18	—	—	—	6	
	Belgique	—	58	—	4	◆	—	6	—	—	—	207	60	—	3	—	—	—	12	—	40	—	2	271	2	—	—	5	36	—	6	—	—	—	1	
	Bulgarie	—	—	—	—	—	◆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Danemark	—	29	—	3	6	—	◆	—	—	—	4	7	14	—	—	—	—	—	—	—	—	18	10	2	—	—	77	5	—	3	—	—	2	—	
	Egypte	—	—	—	—	—	—	—	◆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Espagne (non consultée)	—	—	—	—	—	—	—	—	◆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Finlande	—	—	—	—	—	—	4	—	—	◆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	France	12	194	—	9	207	1	7	—	30	—	◆	146	2	4	—	1	50	—	19	12	4	52	3	5	2	8	171	—	5	4	1	2	3	—	—
	Grande-Bretagne	0	91	0	5	60	0	14	0	5	3	146	◆	0	3	80	0	30	0	2	0	10	90	5	2	2	16	31	0	6	0	0	0	0	2	
	Grèce	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	2	—	◆	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	8
	Hongrie	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	◆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Irlande	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	—	—	◆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Israël	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	◆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Italie	—	36	—	24	12	6	0	—	6	0	50	30	6	6	—	—	◆	—	0	—	0	6	3	0	4	4	84	—	3	—	0	—	—	12	
	Liban	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	◆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Luxembourg	—	12	—	—	40	—	—	—	—	—	19	2	—	—	—	—	—	0	—	◆	0	0	6	—	—	—	0	12	—	—	—	—	—	—	
	Maroc	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	◆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
	Norvège	0	10	0	0	2	0	18	0	0	4	4	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	◆	6	—	—	—	50	2	—	2	—	—	—	2	—
	Pays-Bas	—	180	—	7	271	—	10	—	—	—	52	90	—	2	—	—	6	—	6	—	6	◆	3	—	—	—	8	36	—	6	—	—	6	1	
	Pologne	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	◆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Portugal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	◆	—	—	2	—	—	—	—	—	—	
	Roumanie	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	◆	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Suède	0	12	0	4	5	0	77	0	0	31	8	16	0	0	0	0	4	0	0	0	0	50	8	4	0	0	◆	6	0	6	0	0	4	0	
	Suisse	0	60	0	24	36	12	5	1	12	0	171	31	0	12	0	1	84	0	12	0	2	36	12	2	12	6	◆	0	12	0	0	0	0	3	
	Syrie	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tchécoslovaquie	—	12	—	18	6	3	3	—	—	—	5	6	—	12	—	—	3	—	—	—	—	2	6	12	—	6	3	12	—	◆	—	0	12	6		
Tunisie	44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	3	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	◆	—	—		
Turquie	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	1	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	◆	—	1		
U.R.S.S.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	◆	—	—		
Yougoslavie	—	3	—	6	1	3	—	—	—	—	3	2	6	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	◆		

Légende détaillée de ce tableau figurant aux pages 74 et 75

ANNEXE N° 5

**Clauses techniques essentielles d'un cahier des charges-type
pour la fourniture de câbles contenant des quartes en étoile
destinées à procurer 12 ou 24 voies téléphoniques à courants porteurs
sur chaque paire d'une quarte**

Types de câbles. — Les câbles nouveaux qui seront posés dans le réseau téléphonique international européen pourront contenir des paires symétriques non chargées destinées à être exploitées avec 12 ou 24 voies téléphoniques à courants porteurs sur chaque paire. Ces paires doivent être groupées par quartes en étoile et toutes les paires non chargées d'un même câble devront appartenir, soit à l'un, soit à l'autre des deux types dont les caractéristiques sont indiquées dans le tableau ci-après :

	Type I	Type II
Diamètre des conducteurs (en millimètres)	1,3	0,9
Capacité effective (en millimicrofarads par kilomètre)	28	33
Impédance caractéristique (en ohms) mesurée à 60 kc/s	170	150

Il est essentiel qu'une section d'amplification traversant une frontière soit d'un type uniforme sur toute sa longueur. Quand il s'agit d'une section frontière entre un pays de grande étendue et un pays de petite étendue, l'Administration du pays de grande étendue devrait faire tout son possible pour accepter celui des deux types adopté dans le pays de petite étendue, afin de ne pas contraindre les Administrations des pays de petite étendue à employer des sections de câble international d'un type différent de celui de leurs câbles nationaux.

Capacité effective. — La « capacité effective » est mesurée entre les deux conducteurs de la paire, tous autres conducteurs du câble étant reliés entre eux et à l'enveloppe du câble.

La moyenne des capacités effectives de toutes les paires dans n'importe quelle longueur de fabrication ne doit pas différer de la valeur nominale de plus de 5%.

Dans une longueur de fabrication quelconque, l'écart entre une valeur individuelle quelconque de capacité effective et la valeur moyenne obtenue pour cette longueur de fabrication ne doit pas dépasser 7,5% ; la moyenne arithmétique des valeurs absolues de ces écarts ne doit pas dépasser 2,5%.

Déséquilibres de capacité et inductances mutuelles. — Tous les essais de déséquilibre de capacité doivent être faits avec un courant alternatif de fréquence 800 p/s. Les essais d'impédance mutuelle doivent être faits avec un courant alternatif de fréquence 5000 p/s. Tous les essais doivent être faits à la température ambiante sans appliquer de corrections ; mais, en cas de désaccord, les résultats obtenus à 10° C seront considérés comme définitifs. Tous les conducteurs autres que ceux essayés doivent être reliés à l'enveloppe du câble.

Les spécifications données ci-après s'appliquent à une longueur de fabrication de 230 mètres. Pour des longueurs de fabrication différentes, il y a lieu d'appliquer les formules de correction déjà utilisées pour les câbles chargés et données dans la spécification A.I du Tome III du Livre Jaune (page 184).

Les déséquilibres de capacité dans une longueur de fabrication ne doivent pas dépasser les valeurs données dans le tableau I ci-après. Les inductances mutuelles ne doivent pas dépasser les valeurs données dans le tableau II.

Tableau I

Déséquilibres de capacité

	Moyenne de toutes les lectures sans tenir compte des signes	Lectures individuelles
Déséquilibre de capacité en micro-microfarads :		
entre paires de la même quarte	33	125
entre paires de quartes adjacentes de la même couche	10	60
entre paires de quartes non-adjacentes de la même couche	valeur moyenne non spécifiée, car on ne mesure pas toutes les combinaisons possibles	20
entre paires appartenant à des quartes de couches adjacentes	10	60
entre une paire quelconque et la terre	100	400

Tableau II

Inductances mutuelles

	Moyenne de toutes les lectures sans tenir compte des signes	Lectures individuelles
Inductances mutuelles en microhenrys :		
entre paires de la même quarte	0,150	0,600
entre paires de quartes adjacentes d'une même couche	0,100	0,400
entre paires de quartes non adjacentes	0,050	0,350
entre paires appartenant à des quartes de couches adjacentes	0,100	0,600

Résistance d'isolement. Rigidité diélectrique. — Les conditions à satisfaire sont celles qui ont été indiquées dans la spécification A.I mentionnée ci-dessus pour les câbles chargés.

ANNEXE N° 6

**Clauses techniques essentielles d'un cahier des charges-type
pour la fourniture de câbles contenant des paires coaxiales
destinées à procurer un grand nombre de voies téléphoniques
à courants porteurs**

Type de paire coaxiale. — Il est très désirable d'avoir dans tout le réseau européen le même type de paire coaxiale conforme aux indications ci-après. Le conducteur intérieur doit être un fil de cuivre massif de 2,6 millimètres (ou 0,104 pouce) de diamètre. Le conducteur extérieur doit être un ruban de cuivre doux disposé sous forme de cylindre autour de l'isolant, l'axe de ce cylindre étant l'axe du conducteur intérieur ; l'épaisseur du ruban de cuivre utilisé pour le conducteur extérieur doit être 0,25 millimètre (ou 0,010 pouce) ; le diamètre intérieur du conducteur extérieur doit être 9,4 millimètres (ou 0,375 pouce).

Il y a intérêt, pour des raisons de diaphonie, à placer autour du conducteur de cuivre extérieur deux rubans d'acier doux, en hélices non jointives.

Impédance. — Si l'on utilise une isolation au moyen de disques en polythène ou en ébonite, l'ordonnée de la courbe moyenne de variation de l'impédance en fonction de la fréquence correspondant à une abscisse de 2,5 Mc/s doit être comprise entre 73,5 et 76,5 ohms.

La régularité d'impédance de la paire coaxiale n'a été spécifiée que pour une section d'amplification, sous la forme suivante. On mesure, à chaque extrémité de la section d'amplification, l'impédance dans toute la bande des fréquences à transmettre, l'autre extrémité étant terminée sur une impédance telle qu'il ne se produise pas de réflexion appréciable à cette extrémité éloignée.

On porte en abscisse la fréquence et en ordonnée la composante résistive de l'impédance mesurée à cette fréquence.

On obtient ainsi une courbe présentant des sinuosités et l'on trace une courbe à allure régulière entre ces sinuosités. Pour tous les types de paires coaxiales, l'écart de la courbe de l'impédance mesurée par rapport à cette courbe à allure régulière ne doit pas dépasser 3 %.

Rigidité diélectrique. — La substance isolante doit supporter pendant deux minutes une tension alternative à 50 p/s de valeur efficace égale à 2000 volts appliquée entre le conducteur intérieur et le conducteur extérieur relié à l'enveloppe. Cet essai de rigidité diélectrique doit être effectué sur chaque longueur de fabrication du câble et sur la section d'amplification.

Résistance d'isolement. — La résistance d'isolement entre les conducteurs intérieur et extérieur de la paire coaxiale, mesurée avec une tension qui n'est pas inférieure à 500 volts, ne doit pas être inférieure à 5000 mégohms-kilomètre après une minute d'électrisation à une température qui n'est pas inférieure à 10° Celsius, ou 50 degrés Fahrenheit, les lectures du galvanomètre pendant l'essai indiquant une électrisation parfaitement stable. La mesure de la résistance d'isole-

ment doit être faite après l'essai de rigidité diélectrique. Cette mesure doit être effectuée sur chaque longueur de fabrication du câble et sur la section d'amplification.

Affaiblissement. — Quand on emploie une isolation au moyen de disques, soit en polythène, soit en ébonite, l'affaiblissement linéique de la paire coaxiale mesuré à 15 degrés Celsius (59 degrés Fahrenheit) et à la fréquence 2 500 kc/s, ne doit pas dépasser la valeur de 0,47 néper par kilomètre (ou 4,1 décibels par kilomètre).

Une correction de la valeur mesurée de l'affaiblissement doit être faite suivant la température moyenne du câble, en se basant sur un coefficient de variation de l'affaiblissement en fonction de la température de 0,0021 par degré Celsius, à une fréquence quelconque comprise entre 300 kc/s et 2 500 kc/s.

Bande des fréquences effectivement transmises par la paire coaxiale. — A titre d'information, il a été possible avec les conditions normalisées indiquées ci-dessus pour la paire coaxiale et avec un espacement des répéteurs de 6 miles (9,7 km environ) de transmettre effectivement pour la téléphonie la bande des fréquences comprises entre 0,06 et 2,54 Mc/s.

A titre d'information également, on peut prévoir que, si l'on met au point des répéteurs d'un type approprié pour les transmissions télévisuelles, et en apportant un soin particulier à la compensation de phase, on pourra transmettre effectivement (au sens de la télévision — voir l'Annexe 8 ci-après), une bande de vidéofréquences large de 3 Mc/s environ. Toutefois, pour réaliser de telles transmissions télévisuelles à une certaine distance, il faudra vaincre des difficultés dues :

- 1° à la compensation de la phase et à la régulation automatique (difficultés qui augmenteront avec le nombre de répéteurs) ;
- 2° aux bruits de circuits ;
- 3° à la régularité de l'impédance caractéristique de la ligne.

Si une paire coaxiale doit être utilisée, non seulement pour la téléphonie, mais aussi pour la télévision, il peut être désirable de spécifier, au point de vue de la régularité de l'impédance, les limites les plus strictes que l'état actuel de la technique permet de réaliser, étant donné que les câbles sont posés pour un grand nombre d'années.

* * *

ANNEXE N° 7

Clauses techniques essentielles d'un cahier des charges-type pour la fourniture de circuits normaux pour transmissions radiophoniques

a) Caractéristiques générales des circuits normaux pour transmissions radiophoniques

L'expérience acquise par les Organismes de radiodiffusion dans les relais internationaux d'émissions radiophoniques a montré que les circuits pour transmissions radiophoniques de type ancien ne présentent plus une qualité suffisante,

en particulier parce que les relais internationaux concernent toujours des programmes de haute qualité et coûteux, et comportent des annonces en différentes langues.

D'autre part, la large bande de fréquences dont on pourra disposer sur les lignes à grande vitesse de transmission (et de bande élargie de fréquences) du futur réseau téléphonique européen permettra de procurer *normalement* des circuits pour transmissions radiophoniques de qualité améliorée.

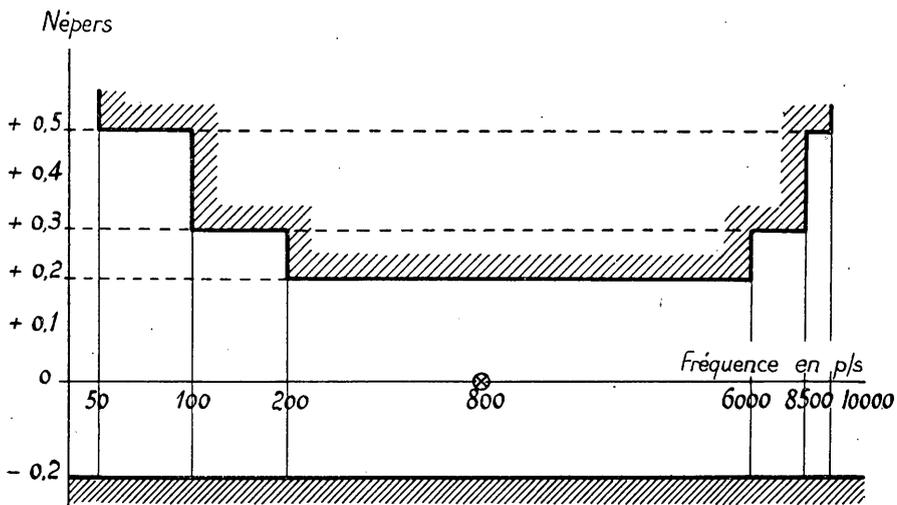
Ces « circuits normaux pour transmissions radiophoniques » devront satisfaire aux conditions suivantes :

Caractéristiques générales (provisoirs) des futurs circuits normaux pour transmissions radiophoniques

Les caractéristiques générales provisoires indiquées ci-après s'appliquent aux « circuits normaux pour transmissions radiophoniques » de l'avenir, et concernent le cas d'un circuit dont la longueur ne dépassera pas 1000 kilomètres, quelle que soit la constitution de ce circuit.

Bande des fréquences effectivement transmises. — La bande des fréquences effectivement transmises par le circuit normal pour transmissions radiophoniques doit s'étendre de 50 à 10 000 p/s au moins. Pour qu'une fréquence soit considérée comme effectivement transmise, il faut que l'équivalent à cette fréquence ne soit pas supérieur à l'équivalent à la fréquence 800 p/s de plus que 0,5 néper ou 4,3 décibels.

Distorsion d'affaiblissement. — Le graphique n° 9 du Tome III du Livre Jaune (page 131), reproduit ci-après, indique les limites admissibles (à titre provisoire) pour la variation de l'équivalent du circuit en fonction de la fréquence, par rapport à la valeur pour 800 p/s.



Graphique n° 9 du Tome III du Livre Jaune

Variation en fonction de la fréquence, de l'équivalent de l'ensemble d'un « circuit normal pour transmissions radiophoniques », par rapport à la valeur pour 800 p/s

Phénomènes transitoires. — L'indice de distorsion de phase (ou différence entre les temps de propagation de groupe $t(f)$ pour la fréquence f considérée et pour la fréquence correspondant au temps de propagation de groupe minimum) ne doit pas dépasser les valeurs figurant au tableau ci-après :

$t_{10\ 000}$	— t_{\min}	. . . inférieur à 8 millisecondes
t_{100}	— t_{\min}	. . . inférieur à 20 millisecondes
t_{50}	— t_{\min}	. . . inférieur à 80 millisecondes

Remarque. — Ces valeurs ont été fixées d'après l'expérience acquise avec des circuits à fréquences audibles. On peut obtenir de meilleures valeurs avec des circuits normaux pour transmissions radiophoniques établis sur des systèmes à courants porteurs.

Bruits. — a) Tension psophométrique aux points de niveau minimum. (Aux points où le niveau relatif de *tension* est minimum, le rapport entre la tension utile la plus élevée * et la tension psophométrique (bruits de circuit et diaphonie) doit être au moins de 710/1 (6,55 népers ou 57 décibels) pour les circuits en câbles, et au moins 283/1 (5,65 népers ou 49 décibels) pour les lignes en fils nus aériens.

b) Tension psophométrique à l'extrémité du circuit international.

La tension psophométrique mesurée objectivement ** à l'extrémité du circuit international fermé sur une impédance de 600 ohms doit toujours être inférieure à 1/710 de la « tension utile la plus élevée » définie ci-dessus.

La tension d'origine étrangère mesurée objectivement, mais sans réseau filtrant, ne doit jamais dépasser 1/71 de la « tension utile la plus élevée » (limite provisoire) ; la mesure de la tension d'origine étrangère est utile si l'on veut être sûr qu'il n'y a pas de danger de saturation ou de modulation parasite.

Remarque. — On suppose d'autre part que la dynamique du programme transmis est de 4,6 népers (ou 40 décibels).

Diaphonie. — L'affaiblissement para- ou télédiaphonique (pour la voix) entre deux circuits normaux pour transmissions radiophoniques ou entre un tel circuit et tout autre circuit servant au relais des émissions radiophoniques, ou entre un tel circuit et un circuit téléphonique, doit être d'au moins 8,5 népers ou 74 décibels pour les lignes en câbles.

Variation de l'équivalent en fonction du temps. — Tout en satisfaisant aux conditions qui seront fixées pour la distorsion d'affaiblissement, l'équivalent ne doit pas présenter, au cours d'une même journée, des variations plus importantes que $\pm 0,20$ néper (ou ± 2 décibels).

Volume maximum et puissance transmise. — Quel que soit le type de circuit utilisé pour une transmission radiophonique, l'Organisme de radiodiffusion du pays d'origine doit effectuer la transmission avec la même valeur maximum pour le « volume des sons musicaux » au départ du studio.

* On appelle « tension utile la plus élevée » en un point d'un circuit, la tension efficace en ce point quand une onde sinusoïdale avec une puissance de 8 milliwatts est appliquée à l'origine du circuit international.

** Le psophomètre doit être muni d'un réseau filtrant spécial dont les caractéristiques sont indiquées dans le tome IV du Livre Jaune, section 4.1.

Pour les circuits normaux pour transmissions radiophoniques à fréquences audibles, on conservera donc, à titre provisoire, la recommandation suivante, établie d'après l'expérience acquise avec les circuits pour transmissions radiophoniques de type ancien.

A. *Puissance transmise.* — Pour éviter les effets excessifs de diaphonie et de distorsion de non-linéarité, la tension de crête (c'est-à-dire la tension maximum instantanée) de l'émission radiophonique ne doit pas dépasser la tension maximum d'une onde sinusoïdale d'essai de puissance moyenne égale à 8 milliwatts, (niveau absolu de puissance égal à 9 décibels ou 1,04 néper) en un point de niveau relatif zéro du circuit pour transmissions radiophoniques*. Si l'impédance du circuit est égale à 600 ohms, cette puissance correspond à une tension efficace de 2,2 volts et à une tension maximum de 3,1 volts.

B. *Volume maximum.* — La mesure du volume maximum ou minimum transmis par le circuit au cours de l'émission radiophonique doit être faite, provisoirement, au moyen d'un indicateur d'impulsion maxima prévu pour une bande de fréquences s'étendant de 30 à 7000 p/s et satisfaisant aux conditions prescrites pour les indicateurs d'impulsions (voir le tome IV du Livre Jaune sous IV-4.1, « Volumètres »).

Les circuits utilisés pour le relais des émissions radiophoniques doivent permettre de transmettre d'une manière satisfaisante un volume susceptible de varier dans un intervalle de 4,6 népers (40 décibels).

En supposant : a) que l'impédance d'entrée du premier amplificateur placé sous le contrôle de l'Organisme de radiodiffusion récepteur ait une valeur de 600 ohms (résistance pure) dans toute la bande des fréquences effectivement transmises par le circuit pour transmissions radiophoniques ; b) que le niveau relatif de tension à la sortie du dernier répéteur de ce circuit pour transmissions radiophoniques soit égal à 0,7 néper ou + 6,1 décibels ; c) que, quand le niveau absolu de puissance à l'origine du circuit international est égal à 1 néper ou + 9 décibels, la valeur efficace de la tension à l'extrémité du circuit international est égale à 4,4 volts, le dernier répéteur de ce circuit étant terminé par une résistance pure de 600 ohms ; d) que l'affaiblissement de la ligne comprise entre la sortie du dernier répéteur du circuit pour transmissions radiophoniques et l'entrée du premier amplificateur placé sous le contrôle de l'Organisme de radiodiffusion soit inférieur ou au plus égal à 2 népers ou 17,4 décibels, les Administrations ou Exploitations privées téléphoniques devraient (provisoirement) garantir à l'Organisme de radiodiffusion une tension efficace au moins égale à 0,5 volt à toute fréquence effectivement transmise par le circuit pour transmissions radiophoniques et en tenant compte de la variation en fonction du temps de l'équivalent de ce circuit, cette tension efficace étant mesurée aux bornes d'une résistance pure de 600 ohms remplaçant le premier amplificateur placé sous le contrôle de l'Organisme de radiodiffusion.

S'il était constaté par la suite que ces conditions ne peuvent pas être satisfaites dans le cas d'un circuit normal pour transmissions radiophoniques, le C.C.I.F. les modifierait de façon qu'elles soient applicables à tous les types de circuits pour transmissions radiophoniques.

* On convient d'appeler ici « puissance moyenne », dans le cas d'une onde sinusoïdale, le produit des valeurs efficaces de la tension et de l'intensité du courant, sans prendre en considération la phase.

Si le circuit normal pour transmissions radiophoniques est établi sur un système à courants porteurs, il appartient à l'Administration ou Exploitation privée téléphonique de départ d'insérer (éventuellement), sur la liaison entre le studio et le bureau tête de ligne internationale de départ, un complément de ligne tel que la surcharge des amplificateurs du système à courants porteurs ne soit pas à redouter.

Distorsion de non-linéarité. — Pour la « puissance moyenne la plus élevée » (à savoir 8 milliwatts en un point de niveau relatif zéro) et pour une fréquence quelconque comprise dans la bande des fréquences effectivement transmises, l'affaiblissement de distorsion harmonique doit être au moins égal à 2,3 népers ou 20 décibels (limite provisoire fixée d'après l'expérience acquise avec les circuits pour transmissions radiophoniques de type ancien). Les Organismes de radiodiffusion ont signalé que les effets de distorsion de non-linéarité sont déjà perceptibles dans une transmission radiophonique lorsque l'affaiblissement de distorsion harmonique est de 3,2 népers ou 28 décibels.

Remarque. — Dans le cas de circuits pour transmissions radiophoniques établis sur des systèmes à courants porteurs, cette distorsion de non-linéarité est presque entièrement due aux équipements terminaux, et il est possible que l'on obtienne dans l'avenir, pour l'affaiblissement de distorsion harmonique du circuit, une valeur supérieure à cette limite de 2,3 népers, donnée seulement à titre d'indication.

b) Lignes utilisées pour constituer des circuits normaux pour transmissions radiophoniques

Des circuits normaux pour transmissions radiophoniques peuvent être constitués dans les câbles à large bande de fréquences au moyen des procédés suivants.

Paires spéciales pour radiodiffusion sonore. — Si un programme de radiodiffusion doit être distribué en de nombreux intermédiaires le long de la ligne servant à relayer l'émission radiophonique (et exploitée avec un système téléphonique à courants porteurs), il peut être nécessaire d'utiliser une paire de conducteurs sous écran spéciale pour transmissions radiophoniques ; mais, dans le cas contraire, il vaut mieux transmettre le programme de radiodiffusion par le système à courants porteurs lui-même ou par un circuit fantôme constitué sur des paires symétriques procurant 12 voies téléphoniques à courants porteurs.

On doit rappeler, à ce sujet, que les paires interstitielles dans un câble à paires coaxiales sont en principe destinées à la maintenance et à la surveillance du système téléphonique à courants porteurs établi sur ces paires coaxiales, exclusivement.

Circuits normaux pour transmissions radiophoniques empruntant des voies de systèmes téléphoniques à courants porteurs sur conducteurs en câble. — Il est recommandé d'utiliser la bande des fréquences correspondant à trois voies téléphoniques d'un système à courants porteurs pour constituer un circuit

normal pour transmissions radiophoniques. Un seul ensemble de trois voies pourra être utilisé de cette façon dans un groupe primaire de douze voies.

Compte tenu des dispositions déjà prises dans les équipements de différents pays, qui ne pourraient être révisées sans inconvénients économiques sérieux, deux positions peuvent être utilisées, pour cet ensemble de trois voies servant aux transmissions radiophoniques, dans chacun des groupes primaires de base A et B.

Groupe Primaire de base A

Position I — bande de fréquences utilisée : 24-36 kc/s, fréquence porteuse : 24 kc/s.

Position II — bande de fréquences utilisée : 44-56 kc/s, fréquence porteuse : 44 kc/s.

Groupe Primaire de base B

Position I — bande de fréquences utilisée : 84-96 kc/s, fréquence porteuse : 96 kc/s.

Position II — bande de fréquences utilisée : 64-76 kc/s, fréquence porteuse : 76 kc/s.

Le choix de l'une de ces positions sera effectué par entente directe entre les Administrations intéressées, mais, s'il y a désaccord, la position I devrait être préférée.

Utilisation des circuits fantômes de paires symétriques non chargées équipées avec des systèmes à 12 voies téléphoniques à courants porteurs. — L'expérience acquise récemment a montré que les circuits fantômes de paires symétriques en câbles équipées avec des systèmes à 12 voies téléphoniques à courants porteurs peuvent permettre des transmissions radiophoniques avec une bande des fréquences effectivement transmises (suivant la définition ci-dessus) allant de 50 p/s à 8000 p/s. Ces circuits présentent l'avantage de permettre facilement d'effectuer des dérivations aux diverses stations de répéteurs du système à courants porteurs, ce qui permet de distribuer un programme radiophonique ou de capter un programme supplémentaire en divers points intermédiaires de la ligne.

Etant donné que la diaphonie entre ces circuits fantômes et les voies téléphoniques à courants porteurs n'est à craindre qu'au delà de 12 000 p/s environ, on peut même considérer que certains de ces circuits fantômes peuvent transmettre effectivement les composantes des sons musicaux dont les fréquences vont jusqu'à 10 000 p/s. Si l'on emploie de tels circuits fantômes sur une très grande distance, il peut être nécessaire de prévoir une régulation (manuelle ou automatique) pour compenser les variations d'affaiblissement en fonction du temps.

Utilisation de la bande des fréquences inférieures à 12 kc/s. — L'emploi des circuits fantômes (voir le paragraphe ci-dessus) nécessite naturellement qu'on dispose d'un câble à quartes Dieselhorst-Martin, ou à quartes en étoile. Si l'on ne dispose que d'un câble à paires, on pourrait envisager la solution qui consisterait à placer la transmission radiophonique au-dessous de la bande des fréquences de 12 à 60 kc/s utilisée pour les voies téléphoniques à courants porteurs ; mais cette solution entraîne des difficultés en ce qui concerne les filtres, ou lorsqu'il existe des panneaux compensateurs de télédiaphonie.

ANNEXE N° 8

**Caractéristiques essentielles des paires coaxiales
utilisées pour des transmissions télévisuelles internationales**

Définitions de l'origine et de l'extrémité conventionnelles d'un circuit de télévision. — Par accord entre les Organismes de radiodiffusion télévisuelle et les Administrations téléphoniques, on définit, *provisoirement pour les premiers essais de transmission télévisuelle internationale en Europe*, comme « origine » du circuit de télévision les bornes (au bureau tête de ligne internationale de départ) de la ligne reliant ce bureau au studio de télévision, et comme « extrémité » du circuit de télévision les bornes (au bureau tête de ligne internationale d'arrivée) de la ligne reliant ce bureau à la station de radiodiffusion visuelle.

Démodulation et remodulation éventuelle aux bureaux tête de ligne internationale. — En vue d'éviter des démodulations et remodulations indésirables, on peut espérer que tout le long d'une transmission télévisuelle internationale, on emploiera la même méthode de modulation.

D'autre part, on peut admettre que chaque section de ligne nationale entrant dans la constitution de la liaison internationale sera entièrement corrigée par elle-même en ce qui concerne l'affaiblissement et complètement compensée par elle-même en ce qui concerne la phase.

Dans ces conditions, il n'est pas du tout nécessaire (et il serait indésirable) de démoduler et remoduler dans les bureaux tête de ligne internationale *de départ, de transit et d'arrivée* ; il suffirait d'avoir, dans ces points de partage des responsabilités, des dispositifs de surveillance installés d'une manière permanente sur la ligne internationale de télévision. A titre d'exemple, les dispositifs décrits dans le « Livre d'Annexes au tome IV » (du Livre Jaune) pourront être utilisés. Ces dispositifs comprennent :

- un appareil asservi à la fréquence de changement des lignes ;
- un appareil asservi à la fréquence de changement des trames * ;
- un oscilloscope montrant la forme d'onde (d'ailleurs variable au cours de la transmission) du videosignal transmis.

Il est d'ailleurs possible de combiner les deux premiers appareils précités dans un même équipement.

On peut avoir à considérer des cas particuliers où, par exemple, on doit traverser un espace maritime au moyen d'un câble sous-marin de caractéristiques différentes des câbles terrestres adjacents, ou bien le cas où un faisceau hertzien est inséré sur un circuit sur paire coaxiale en câble. Ces cas particuliers doivent faire l'objet d'un accord entre les Administrations dont les pays (en général limitrophes) sont reliés par la ligne mixte considérée.

Bande des fréquences effectivement transmises. — *Distorsion d'affaiblissement et distorsion de phase.* — A titre provisoire, une fréquence (videofréquence transmise directement en ligne ou transposée) est dite effectivement transmise :

* On appelle trame (frame) :

- dans le cas de transmissions par lignes entrelacées, une demi-image ;
- dans le cas de transmissions sans entrelacement, une image complète (picture).

1° Si les limites suivantes sont respectées :

entre 30 p/s et 200 kc/s la caractéristique « déphasage-fréquence » ne doit pas s'écarter de plus de ± 6 degrés d'une ligne droite ayant une ordonnée à l'origine nulle ou multiple entier de 180° ; depuis 200 kc/s jusqu'à la plus haute fréquence effectivement transmise, la dérivée première du déphasage par rapport à la pulsation (temps de propagation de groupe) ne doit pas s'écarter d'une valeur constante de plus que $\pm 0,1$ microseconde. En effet, dans la région des basses fréquences, on doit surtout se préoccuper d'une bonne transmission des « tops de synchronisation », tandis que, dans la région des hautes fréquences, on doit surtout se préoccuper d'une bonne transmission des videosignaux. On considère que la distorsion de phase est le facteur déterminant pour une bonne qualité des images transmises.

2° Si la distorsion d'affaiblissement a été corrigée de telle sorte que la caractéristique « équivalent-fréquence » soit uniforme à ± 2 décibels près. Il est également désirable que cette caractéristique ne présente pas des ondulations dont les crêtes soient trop rapprochées les unes des autres.

Considérant que les paires coaxiales du futur réseau des lignes à grande vitesse de transmission en Europe auront un diamètre intérieur du conducteur extérieur de l'ordre de 9 à 10 millimètres et que les répéteurs seront placés à des distances de l'ordre de 8 à 10 kilomètres, ce qui donne une bande transmise par le câble large de plus de 3 Mc/s, il est probable que la bande des videofréquences effectivement transmises s'étendra d'environ 30 p/s à environ 3 Mc/s.

Pour l'instant, les Administrations téléphoniques ne peuvent donc mettre à la disposition des Organismes de radiodiffusion, pour des transmissions télévisuelles internationales, que des paires coaxiales transmettant effectivement au plus la bande des fréquences allant de 30 p/s à 3 Mc/s. Le fait que des normes différentes sont utilisées dans les divers pays pour les balayages cathodiques n'est pas un obstacle à des transmissions internationales, si l'on admet que chaque studio de télévision pourra disposer d'équipements de prise de vues correspondant respectivement à ses normes nationales et aux normes des pays avec lesquels des échanges de programmes de télévision sont prévus. Il suffira que les Organismes de radiodiffusion veuillent bien se prêter mutuellement les appareils de prise de vues nécessaires.

Différence entre les temps de propagation de l'image et du son. — La différence entre les temps de propagation de groupe *minimums* des composantes du signal sonore d'une part, et des composantes du videosignal d'autre part, entre les villes reliées par le système de transmission télévisuelle considéré, doit être inférieure ou égale à 0,1 seconde.

Remarque. — La question ne se pose pas si l'on transmet le son par la même voie de transmission que le videosignal. Si l'on utilise pour le son une voie de transmission distincte de la voie de télévision, mais ayant une grande vitesse de propagation, la limite de 0,1 seconde est si large que pratiquement cela n'imposera aucune restriction aux transmissions télévisuelles, même à très grande distance. En ce qui concerne les transmissions télévisuelles à courte ou moyenne distance, qui seules seront vraisemblablement effectuées dans le proche avenir, la limite de 0,1 seconde permettrait même d'employer, pour le son, des voies de transmission à vitesse relativement faible.

Perturbations parasites. — Pour chacune des trois catégories dans lesquelles on peut classer les parasites affectant les circuits de télévision, les limites minima admissibles pour l'écart logarithmique entre signal utile (signal de vision) et parasite sont les suivantes, les nombres mentionnés concernant le rapport ayant pour numérateur l'amplitude de crête à crête de la tension du signal de vision (videosignal, non compris le signal de synchronisation) et pour dénominateur l'amplitude de crête à crête de la tension parasite.

Parasites erratiques discontinus (sporadic impulse noise) : 3,5 népers ou 30 décibels.

Parasites erratiques continus (continuous random noise) : 4 népers ou 35 décibels.

Parasites récurrents (pattern noise) : 5,8 népers ou 50 décibels.

Diaphonie. — Pour le moment on ne peut fixer qu'un *ordre de grandeur*. A titre provisoire, l'écart logarithmique entre le signal de vision et le signal parasite dû à la diaphonie doit être d'au moins 5,8 népers ou 50 décibels, étant entendu que cet écart logarithmique correspond au rapport entre l'amplitude de crête à crête du signal de vision (videosignal non compris le signal de synchronisation) et l'amplitude de crête à crête du signal parasite.

Cette limite de 50 décibels s'applique également à la diaphonie entre deux circuits de télévision, ou à la diaphonie entre un circuit de télévision et un autre circuit quelconque du même câble.

Remarque. — La diaphonie introduit, dans la transmission télévisuelle, des signaux parasites provoquant sur l'image des perturbations, soit récurrentes, soit erratiques continues, suivant que la diaphonie est produite par un système à courants porteurs ou une communication téléphonique ordinaire à basse fréquence. Toutefois, même ce dernier type de communication est susceptible de provoquer des perturbations récurrentes, lors de l'envoi des signaux d'appel ou de télécommande. C'est pourquoi l'on a adopté pour l'écart logarithmique entre signal de vision et signal parasite dû à la diaphonie, à titre provisoire et seulement pour fixer un ordre de grandeur, la même limite de 50 décibels qui a été fixée ci-dessus pour l'écart logarithmique entre signal de vision et parasites récurrents.

Distorsion de non-linéarité. — La distorsion de non-linéarité qui affecte les signaux transmis par la ligne doit être négligeable dans un intervalle de variation de l'amplitude de ces signaux correspondant à une valeur logarithmique non inférieure à 5,2 népers ou 45 décibels.

Cet intervalle de variation de l'amplitude correspond au signal transmis en ligne, tops de synchronisation compris s'il y a lieu.

Remarque. — Des méthodes de mesure permettant d'apprécier d'une façon précise l'influence de la distorsion de non-linéarité sur la qualité des images reçues sont à l'étude.

Régularité de l'impédance caractéristique. — Si des paires coaxiales doivent être utilisées pour la télévision, il est très important d'avoir une grande régularité de l'impédance caractéristique. Dans l'état actuel de la technique de la fabrication et de la pose des paires coaxiales, en prenant toutes les précautions,

il semble possible de réaliser un affaiblissement de régularité de 5 népers ou 43,5 décibels, pour une section d'amplification et dans toute la bande des fréquences utiles.

Coefficients de réflexion entre l'impédance d'une paire coaxiale et les impédances d'entrée et de sortie des répéteurs utilisés sur cette paire coaxiale. — Soient :

Z_L l'impédance mesurée (pour une fréquence f) des conducteurs de ligne, vue d'une station de répéteurs (voir la figure ci-après).

Z_E l'impédance mesurée (pour la fréquence f) de l'équipement d'une station de répéteurs, vue de l'origine émettrice de la section de ligne comprise entre deux stations de répéteurs adjacentes ;

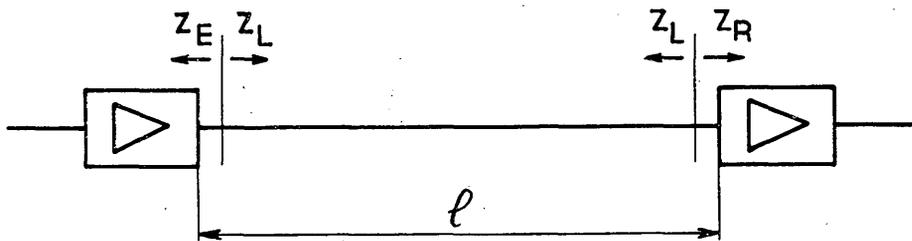
Z_R l'impédance mesurée (pour la fréquence f) de l'équipement d'une station de répéteurs, vue de l'extrémité réceptrice de la section de ligne comprise entre deux stations de répéteurs adjacentes ;

$A = al$ l'affaiblissement total (à la fréquence f) des conducteurs de ligne entre deux stations de répéteurs adjacentes, a étant l'affaiblissement linéique mesuré de la paire coaxiale et l la distance entre les deux stations de répéteurs adjacentes considérées.

On considère le nombre N (de décibels ou de népers) défini par les formules :

$$N = 2 A + 20 \log_{10} \left| \frac{Z_E + Z_L}{Z_E - Z_L} \right| + 20 \log_{10} \left| \frac{Z_L + Z_R}{Z_L - Z_R} \right| \quad (\text{décibels})$$

$$N = 2 A + \log_e \left| \frac{Z_E + Z_L}{Z_E - Z_L} \right| + \log_e \left| \frac{Z_L + Z_R}{Z_L - Z_R} \right| \quad (\text{népers})$$



Section d'amplification de paire coaxiale

A titre provisoire, la condition indiquée ci-après doit être remplie.

Dans le cas d'un système de transmission télévisuelle, N doit être de l'ordre de 8 népers ou 70 décibels aux fréquences voisines de la fréquence porteuse virtuelle utilisée pour la transmission en ligne. A des fréquences éloignées de la fréquence porteuse, on pourrait probablement accepter des valeurs plus faibles de N .

Remarque. — Cette condition relative au cas de la télévision est certainement réalisable si l'on transmet en ligne la bande latérale inférieure de modulation ; il reste à vérifier si elle peut être satisfaite si l'on transmet en ligne la bande latérale supérieure de modulation.

Spécification provisoire des signaux-types à employer sur les systèmes de transmission télévisuelle.

Forme des signaux-types. — Pour l'étude approfondie d'un système de transmission télévisuelle ou d'une de ses parties, il est recommandé d'utiliser les signaux-types décrits ci-après, qui permettent d'apprécier séparément les effets des divers facteurs qui interviennent.

1° En ce qui concerne *les essais de linéarité*, soit d'un système entier, soit de la ligne, soit des équipements terminaux, il est recommandé d'utiliser un appareil qui détermine la pente de la caractéristique obtenue en portant en abscisse la tension électrique produite par la brillance à l'émission, et en ordonnée la tension électrique produisant la brillance à la réception, pour les raisons suivantes.

Les caractéristiques de ce type marquées (1) et (2) sur la figure 1 ci-contre correspondent à des signaux tronqués de manières différentes (l'un en haut et l'autre en bas de la forme d'onde — voir la figure 2 ci-contre). Néanmoins, ces deux caractéristiques peuvent correspondre au même coefficient de distorsion harmonique. Or, si l'on emploie des graduations en différences de brillance perceptibles (donc logarithmiques suivant la loi de Fechner), comme il est indiqué sur l'axe des abscisses de la figure 1, on voit que la caractéristique (1) supprime par exemple seulement deux échelons de brillance, tandis que la caractéristique (2) en supprime un grand nombre. Le coefficient de distorsion harmonique n'est donc pas un bon critérium et il ne faut donc pas considérer les amplitudes elles-mêmes, mais les pentes des caractéristiques du genre de celles de la figure 1.

Ces considérations conduisent à recommander, pour les essais de linéarité, l'emploi du signal-type représenté par la figure 3.

Ce signal comprend des impulsions de synchronisation, qui permettent de repérer les niveaux de tension dans le signal et qui assurent la synchronisation. Dans un intervalle de temps compris entre deux impulsions de synchronisation, on introduit un signal constitué par une tension continue V , dont on peut faire varier la valeur entre les nombres correspondant au noir et au blanc parfaits, au moyen d'un potentiomètre, et à laquelle est superposée une onde (à 500 kc/s par exemple) dont l'amplitude est environ les deux centièmes de V .

A la réception, on utilise la composante sinusoïdale fondamentale correspondant à la fréquence de changement des lignes pour discriminer la partie du signal transmise dans l'intervalle τ en excluant les impulsions de synchronisation. L'enveloppe de l'onde à 500 kc/s observée sur l'écran fluorescent d'un oscilloscope est graduellement modulée (figure 4) ; on mesure la valeur efficace de cette onde à 500 kc/s dans l'intervalle τ . En faisant varier V de 0 (noir parfait) à la valeur correspondant au blanc parfait, on peut tracer la courbe obtenue en portant en abscisse V et en ordonnée la valeur efficace de l'onde à 500 kc/s ; cette courbe donne la pente de la caractéristique précitée (figure 1).

La séparation des impulsions de synchronisation et du signal de vision est effectuée par une lampe séparatrice, montée d'après le schéma de la figure 5 ; le principe de la séparation est indiqué par la figure 6.

Remarque. — Si l'on ne désire pas vérifier la composante continue du signal de télévision, ce que l'emploi d'un potentiomètre fixé à une valeur constante

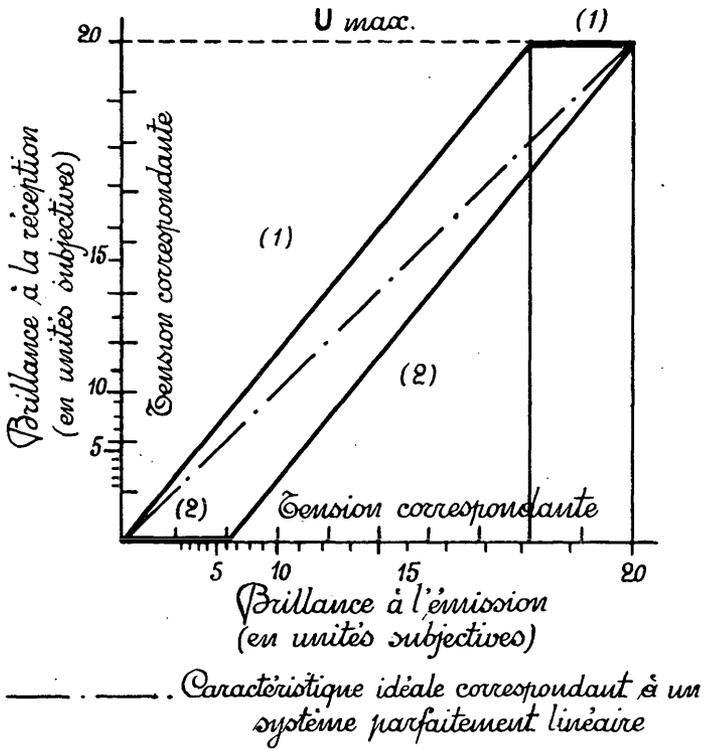


Figure 1

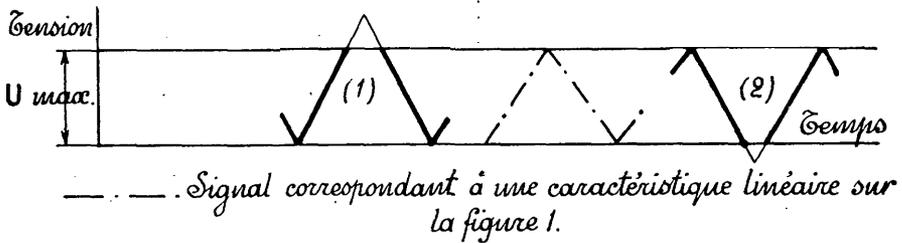


Figure 2

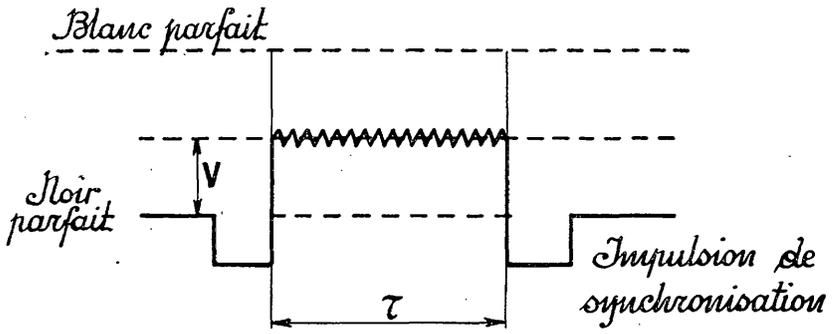


Figure 3

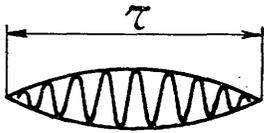
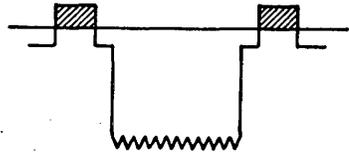


Figure 4



Amplificateurs de réception

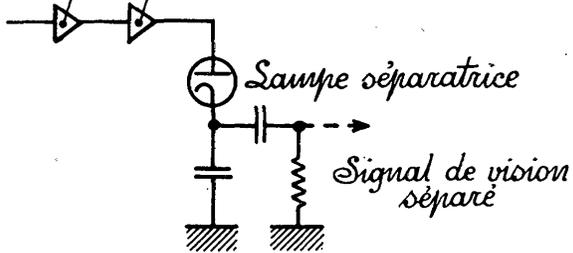


Figure 5

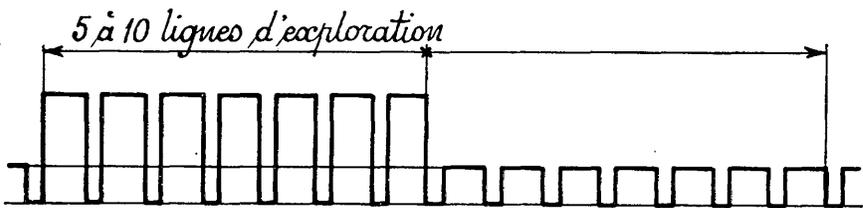


Figure 7

permet de faire, et si l'on désire s'affranchir de la nécessité de manier le potentiomètre au cours de la mesure, on peut superposer à l'onde à 500 kc/s une « onde graduelle » dont l'amplitude varie graduellement du niveau du noir parfait au niveau du blanc parfait. Si cette onde augmente par échelons discontinus, chaque échelon doit correspondre à un intervalle de temps assez long pour comprendre plusieurs périodes de l'onde à 500 kc/s, car sinon la mesure risquerait d'être entachée d'erreurs systématiques.

2° Un autre effet de distorsion se produit, par exemple, lorsqu'on applique brusquement et que l'on supprime brusquement au bout d'un petit intervalle de temps une onde porteuse, ou bien lorsqu'il existe dans le système des montages ayant une constante de temps appréciable, ou bien s'il se produit dans un tube à vide un effet de détection faisant varier la tension continue d'anode.

Pour l'étude de tels effets, il est commode d'utiliser un signal-type particulier comprenant d'une part les impulsions de synchronisation et, d'autre part, entre ces impulsions, une onde rectangulaire ayant une amplitude égale à celle du blanc parfait ; un certain nombre de périodes ainsi constituées sont séparées par un nombre égal de périodes pendant lesquelles, entre les impulsions de synchronisation, un signal correspondant au noir parfait est transmis (voir la figure 7 ci-contre).

3° Pour apprécier les distorsions d'affaiblissement et de phase aux hautes fréquences d'un signal de télévision, il sera nécessaire de spécifier aussitôt que possible une *impulsion brève* comme signal-type de télévision. Cette question est à l'étude au sein du C.C.I.F.

* * *

ANNEXE N° 9

Caractéristiques essentielles à imposer à une voie téléphonique à courant porteur destinée à procurer vingt-quatre voies de télégraphie harmonique comportant chacune 50 bauds

Les Administrations téléphoniques sont prêtes à procurer, dans toute l'étendue du réseau européen, aux Services télégraphiques, des voies téléphoniques permettant chacune l'emploi d'un système de télégraphie harmonique à 18 voies télégraphiques avec 50 bauds par voie télégraphique.

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

Cette précaution est indispensable pour éviter la surcharge des amplificateurs et des modulateurs des systèmes à courants porteurs. Moyennant cette restriction de la puissance télégraphique transmise, le système de télégraphie

harmonique pourra utiliser effectivement la bande des fréquences comprises entre 360 et 3240 p/s.

Dans la bande précitée (de 360 à 3240 p/s) les variations de l'équivalent d'une voie téléphonique à courants porteurs en fonction de la fréquence seront comprises dans les limites du graphique de la figure 3 des « Directives de Transmission » (voir page 18 ci-dessus), qui doit être adopté pour l'exploitation téléphonique.

La puissance de 9 microwatts correspond à

$$\frac{5 \text{ milliwatts}}{(24)^2};$$

ce nombre pourra être révisé si une étude statistique des pointes du courant télégraphique total (par voie téléphonique procurant 24 voies télégraphiques) le montre désirable.

Il peut arriver qu'une voie téléphonique présente un niveau de bruit relativement élevé, et dans ce cas le service télégraphique devra renoncer à utiliser 24 voies télégraphiques sur une telle voie téléphonique, et devra se restreindre à 18 voies télégraphiques seulement. En pareil cas la limite maximum admissible pour la puissance télégraphique sur chaque voie télégraphique est :

$$\frac{5 \text{ milliwatts}}{(18)^2} = \text{environ } 15 \text{ microwatts.}$$

En ce qui concerne la stabilité des fréquences, on a déjà prévu que les fréquences porteuses virtuelles des futurs systèmes à courants porteurs seraient stables à ± 2 p/s près, précisément en se basant sur les besoins de la télégraphie harmonique (voir, page 27 ci-dessus, le paragraphe « Stabilité des fréquences porteuses virtuelles »).

Remarque 1. — Le C.C.I.T. estime que les variations de l'équivalent d'une voie téléphonique à courants porteurs en fonction de la fréquence, admises d'après le graphique précité (figure 3 des « Directives de Transmission ») peuvent donner lieu, pour les fréquences supérieures à 3000 p/s, à des difficultés ; il est nécessaire de recueillir des résultats d'expérience au sujet de la qualité de la transmission télégraphique au-dessus de 3000 p/s.

Remarque 2. — En ce qui concerne la stabilité des fréquences fournies par les générateurs des courants porteurs de la télégraphie harmonique, le C.C.I.T. a recommandé que ces fréquences ne s'écartent pas de plus de 3 p/s de la valeur nominale lorsque les voies télégraphiques alimentées utilisent un circuit téléphonique qui n'est pas constitué exclusivement de sections pour téléphonie ordinaire à fréquences vocales.

Remarque 3. — L'expérience pratique acquise jusqu'à ce jour a montré qu'il n'est pas nécessaire d'introduire une clause supplémentaire relative à la pente de la caractéristique « temps de propagation de groupe-fréquence », dans les spécifications du C.C.I.F. pour la fourniture de systèmes à courants porteurs, même si l'on envisage le cas où une liaison télégraphique est constituée par la connexion en cascade de voies téléphoniques à courants porteurs de divers

systèmes. Il pourrait arriver que, par infortune, quelques voies téléphoniques d'une telle communication ne soient pas d'une qualité suffisante pour procurer 24 voies télégraphiques. En pareil cas, on devrait choisir une meilleure attribution des voies téléphoniques au service télégraphique, et cette meilleure attribution sera toujours possible. A titre de renseignement, l'annexe 18 du « Livre d'Annexes au Tome III » (du Livre Jaune) donne le résultat d'un calcul effectué par l'Administration française des téléphones.

* * *

ANNEXE N° 10

Clauses techniques essentielles d'un cahier des charges-type pour la fourniture d'une section d'amplification d'une ligne en fils nus aériens destinée à l'exploitation avec des systèmes à 12 voies téléphoniques à courants porteurs

Affaiblissement d'une section d'amplification. — Le niveau maximum transmis en ligne à la sortie de l'équipement a été fixé à + 2 népers (+ 17 décibels). Le niveau le plus bas sur la ligne aérienne ne doit pas descendre au-dessous de —2 népers (—16 décibels) dans des conditions normales de temps humide.

Ces prescriptions sont suffisantes si l'on veut exploiter un seul système à 12 voies sur la même nappe aérienne.

Dans le cas où l'on désire exploiter plusieurs systèmes, il faut observer des conditions supplémentaires. La caractéristique « affaiblissement-fréquence » doit être aussi proche que possible d'une courbe à allure régulière. A titre d'information, sur une ligne neuve établie pour l'exploitation avec 12 voies à courants porteurs, on peut obtenir que les écarts à partir de la courbe à allure régulière ne dépassent pas 0,5 décibel dans une section d'amplification quelconque et dans toute la bande des fréquences effectivement transmises en ligne.

Diaphonie. — L'écart télédiaphonique entre les deux paires de conducteurs attribuées à des systèmes à courants porteurs employant des fréquences transmises en lignes identiques ne doit pas être inférieur à 65 décibels dans une section d'amplification quelconque (dont on admet que la longueur est de l'ordre de 100 km) à une fréquence quelconque dans la bande des fréquences effectivement transmises.

L'affaiblissement paradiaphonique mesuré aux équipements terminaux ou dans les stations de répéteurs ne doit pas être inférieur à 42 décibels à une fréquence quelconque dans les bandes de fréquences de 36 à 84 kc/s et de 92 à 143 kc/s.

Remarque. — On estime que les conditions indiquées ci-dessus peuvent être satisfaites, si l'on apporte un soin convenable à la construction de la ligne.

* * *

ANNEXE N° 11

**Clauses techniques essentielles d'un cahier des charges-type
pour la fourniture d'une section d'amplification d'un câble
contenant des paires symétriques non chargées
procurant 12 ou 24 voies téléphoniques à courants porteurs**

Affaiblissement. — L'affaiblissement du câble dans une section d'amplification d'un système à courants porteurs à 12 ou 24 voies sur paires symétriques non chargées ne doit pas normalement dépasser 6,5 népers ou 56,5 décibels. Dans des cas exceptionnels, on peut admettre une valeur plus élevée, mais la valeur de 7,0 népers ou 61 décibels ne doit être dépassée en aucun cas.

Diaphonie. — L'écart télédiaphonique entre sections d'amplification de même sens d'un système à courants porteurs sur paires symétriques non chargées, terminées à leurs deux extrémités sur des impédances égales à leur impédance caractéristique, ne doit pas être inférieur aux valeurs indiquées ci-après :

8,0 népers ou 69,5 décibels dans le cas de sections d'amplification faisant partie d'un système à 12 voies ;

7,5 népers ou 65 décibels dans le cas de sections d'amplification faisant partie d'un système à 24 voies.

Régularité de l'impédance. — L'impédance d'un circuit quelconque sur une section d'amplification faisant partie d'un système à courants porteurs sur paires symétriques non chargées ne doit pas s'écarter de la valeur nominale de plus que les valeurs indiquées ci-dessous :

$\pm 5\%$ (valeur mesurée à 60 kc/s) dans le cas d'une section d'amplification faisant partie d'un système à 12 voies ;

$\pm 8\%$ (valeur mesurée à 108 kc/s) dans le cas d'une section d'amplification faisant partie d'un système à 24 voies.

Réseaux compensateurs de télédiaphonie. — Le C.C.I.F. ne juge pas opportun de recommander l'emploi d'un type particulier de réseau compensateur de télédiaphonie. Certaines Administrations font même remarquer à ce sujet que, si l'on effectue avec un grand soin l'équilibrage préliminaire du câble au point de vue de la télédiaphonie, des croisements effectués aux points d'épissure peuvent parfois suffire et qu'alors on n'a pas besoin de réseaux compensateurs de diaphonie.

Trois types de réseaux compensateurs ont été utilisés avec succès :

1° des réseaux ne comportant que des condensateurs ;

2° des réseaux comportant des condensateurs et une résistance ;

3° des réseaux comportant un condensateur et une inductance mutuelle réglable.

En ce qui concerne les deux premiers types, qui ont été principalement utilisés en Europe, le C.C.I.F. remarque que l'on peut (au moyen de croisements convenables effectués entre les conducteurs aux points d'épissure) réduire le nombre des résistances et, par suite, réaliser une petite économie, bien qu'il

faillie (pour chaque réseau compensateur) prévoir la place d'une résistance dans le panneau de compensation de la télédiaphonie.

A titre d'information, les annexes 25, 26 et 27 du « Livre d'Annexes au Tome III » (du Livre Jaune) reproduisent les clauses essentielles de cahiers des charges-types pour la fourniture de réseaux compensateurs de télédiaphonie qui sont appliquées dans différents pays.

Emplacement du panneau des réseaux compensateurs de télédiaphonie. — Malgré les avantages théoriques que l'on pourrait considérer en faveur d'un point intermédiaire de la section d'amplification pour l'emplacement du panneau des réseaux compensateurs de télédiaphonie, les Administrations et Exploitations privées téléphoniques qui ont acquis de l'expérience à ce sujet sont unanimes à penser qu'il suffit de les placer à une extrémité de la section d'amplification, ce qui permet d'éviter la cabane (ou le petit bâtiment) qui, sans cela, serait nécessaire en un point intermédiaire. Si l'on doit dériver des paires en un point intermédiaire de la section d'amplification, il peut être avantageux de placer le réseau compensateur à l'origine plutôt qu'à l'extrémité de cette section.

D'autre part, dans le cas d'un câble sous-marin, on peut être conduit à placer deux panneaux (portant les réseaux compensateurs) aux deux extrémités de la section sous-marine, parce qu'on n'a pas alors la possibilité pratique de faire des croisements supplémentaires entre couches de conducteurs, et parce que les différents circuits peuvent ne pas avoir le même temps de propagation de phase dans le câble sous-marin.

* * *

ANNEXE N° 12

Clauses techniques essentielles d'un cahier des charges-type pour la fourniture d'une section d'amplification d'un câble à paires coaxiales procurant de nombreuses voies téléphoniques à courants porteurs

Régularité d'impédance. — On mesure, à chaque extrémité de la section d'amplification, l'impédance dans toute la bande des fréquences à transmettre, l'autre extrémité étant terminée sur une impédance telle qu'il ne se produise pas de réflexion appréciable à cette extrémité éloignée.

On porte en abscisse la fréquence et en ordonnée la composante résistive de l'impédance mesurée à cette fréquence.

On obtient ainsi une courbe présentant des sinuosités et l'on trace une courbe à allure régulière entre ces sinuosités. Pour tous les types de paires coaxiales, l'écart de la courbe de l'impédance mesurée par rapport à cette courbe à allure régulière ne doit pas dépasser $\pm 3\%$.

Diaphonie. — L'écart télédiaphonique entre les deux paires coaxiales d'un câble doit être au moins de 9,8 népers ou 85 décibels, à une fréquence quelconque de la bande des fréquences effectivement transmises.

Remarque. — Il est jugé inutile de spécifier une limite pour l'écart paradiaphonique, parce que des essais récents ont montré que l'écart paradiaphonique, dans les conditions du service, était supérieur à l'écart télédiaphonique.

* * *

ANNEXE N° 13

**Clauses techniques essentielles d'un cahier des charges-type
pour la fourniture d'équipements terminaux et de répéteurs intermédiaires
pour systèmes à douze voies téléphoniques à courants porteurs
sur fils nus aériens**

1° Equipements terminaux

Autant que possible, le type des équipements sera identique à celui des équipements utilisés pour les systèmes à 12 ou 24 voies sur paires symétriques non chargées en câble (voir l'Annexe n° 14) et pour les systèmes sur paires coaxiales.

Niveau à la sortie de l'équipement terminal d'émission pour chaque voie. — Le niveau relatif de puissance au point de connexion de l'équipement à la ligne, pour une voie et pour la fréquence de cette voie qui correspond à la fréquence vocale 800 p/s, sera au plus égal à + 2 népers (+ 17 décibels) avec une tolérance de $\pm 0,1$ néper (± 1 décibel).

Distorsion d'affaiblissement à la sortie de l'équipement terminal d'émission. — La variation, en fonction de la fréquence, du niveau relatif de puissance à la sortie de l'équipement terminal d'émission doit rester comprise entre les limites indiquées par le graphique n° 6 du Tome III du Livre Jaune (page 224) reproduit ci-après dans l'Annexe n° 14, page 146. (Ce graphique est également applicable aux systèmes à 12 ou 24 voies téléphoniques à courants porteurs sur paires symétriques en câbles).

Résidu de courant porteur transmis en ligne. — En un point où le niveau relatif est égal à zéro, le niveau absolu de puissance du résidu de courant porteur transmis en ligne ne devra jamais être supérieur aux valeurs indiquées ci-dessus :

- Résidu du courant porteur mesuré :
- pour un sens de transmission et sur une voie :
 - 3,0 népers (—26 décibels) pour le groupe de fréquences supérieur ;
 - 2,0 népers (—17 décibels) pour le groupe inférieur ;
 - sur l'ensemble des voies du système et pour chaque sens de transmission séparément :
 - 1,7 néper (—14,5 décibels).

Dans le cas où l'on veut se prémunir contre le risque de captation des conversations échangées sur la ligne par un poste radiorécepteur de type usuel, il faut réduire encore davantage le résidu de courant porteur.

Distorsion de non-linéarité de l'ensemble des équipements terminaux. — La courbe représentant la variation (en fonction de la puissance) de l'équivalent de l'ensemble des équipements terminaux d'émission et de réception doit être contenue dans les limites du graphique n° 7 (également applicable aux systèmes à 12 ou 24 voies téléphoniques à courants porteurs sur paires symétriques en

câbles) du Tome III du Livre Jaune (page 226) reproduit dans l'Annexe n° 14 à la page 147 ci-après.

Diaphonie. — L'écart diaphonique (correspondant seulement à la diaphonie intelligible) mesuré entre deux voies à courants porteurs d'un même groupe du système ne doit pas être inférieur à 7,5 népers ou 65 décibels.

Impédance vue du jack du commutateur. — La valeur nominale de l'impédance des circuits interurbains (vue du jack du tableau commutateur manuel en vue du sélecteur) doit être la même pour tous les circuits aboutissant à un même bureau interurbain. En vue d'obtenir plus tard une plus grande uniformité dans le réseau téléphonique européen, il est recommandé que, si possible, les futurs équipements terminaux des systèmes à courants porteurs soient prévus pour avoir une valeur de 600 ohms pour l'impédance des circuits interurbains ou internationaux.

Stabilité des générateurs de courants porteurs et de courants pilotes. — Pour que l'effet des modulations ou des démodulations ne produise jamais un écart supérieur à 2 p/s entre la fréquence vocale appliquée à l'origine d'une voie et celle qui est reçue à l'extrémité correspondante (dans le cas où il n'y a pas de démodulation et remodulation intermédiaire) la stabilité des générateurs de courants porteurs et de courants pilotes doit être telle que la fréquence en soit toujours exacte à moins de 5.10^{-6} près.

Niveau des ondes pilotes. — Au point de niveau relatif zéro, le niveau absolu nominal de tension de chaque onde pilote devrait être aussi réduit que possible, eu égard au type de système employé. En tout cas, à titre provisoire, il est recommandé que ce niveau absolu ne dépasse pas — 2,3 népers (— 20 décibels).

Protection contre les surtensions extérieures en ligne. — A titre d'information, la méthode de protection appliquée par l'Administration française est décrite à la fin du paragraphe relatif aux équipements terminaux qui figure dans la 1^{re} Partie du Tome III du Livre Jaune sous III-1.2.1, 2^o.

2^o Répéteurs intermédiaires

Niveau de sortie du répéteur pour chaque voie. — Le niveau relatif nominal à la sortie du répéteur, pour une voie et pour la fréquence de cette voie qui correspond à la fréquence vocale 800 p/s sera au plus égal à + 2 népers (+ 17 décibels).

Gain maximum. — Dans le cas où le givrage des lignes est exceptionnel, les répéteurs, dans le sens où l'on transmet les fréquences les plus élevées, doivent avoir un gain d'au moins 5 népers (43 décibels) pour la fréquence supérieure transmise en ligne, ce gain étant mesuré entre les bornes de ligne de l'équipement de la station de répéteurs (qui comporte notamment les filtres d'aiguillage, les correcteurs de distorsion d'affaiblissement, etc.), les régulateurs de niveaux étant dans la position de gain maximum.

A titre d'information, dans les pays où le givrage des lignes doit être pris sérieusement en considération, il est possible d'avoir des répéteurs procurant un gain maximum de 7,4 népers (64 décibels), à la fréquence supérieure transmise en ligne, ces répéteurs tenant compte également de la plus forte pente de la caractéristique « affaiblissement de la ligne-fréquence » que l'on rencontre quand il y a du givre sur la ligne.

Valeur minimum de l'affaiblissement de distorsion harmonique. — La distorsion harmonique d'un répéteur pour système à 12 voies à courants porteurs ne doit pas dépasser la valeur correspondant aux limites ci-après :

Quand on applique une puissance de 1 milliwatt à l'origine d'une voie téléphonique, l'affaiblissement de distorsion harmonique d'ordre 2 (écart logarithmique entre le second harmonique et le fondamental) doit être au moins égal à 8,1 népers (70 décibels) ; l'affaiblissement de distorsion harmonique d'ordre 3 (écart logarithmique entre le troisième harmonique et le fondamental) doit être au moins égal à 9,2 népers (80 décibels).

Puissance utilisable. — Le niveau absolu de la « puissance utilisable » d'un répéteur ne doit pas être inférieur à 3,8 népers ou 33 décibels.

Cette « puissance utilisable » (overload level) est définie comme la puissance totale à la sortie pour laquelle un accroissement ultérieur d'un décinéper ou d'un décibel correspondrait à un accroissement de 2,3 népers ou 20 décibels du niveau absolu de puissance du troisième harmonique.

Valeur minimum de l'écart diaphonique entre répéteurs dans une même station. — Si l'on applique la tension perturbatrice à l'entrée de l'équipement total correspondant à un répéteur dans une station, l'entrée de l'équipement total correspondant à un autre répéteur de la même station étant fermée sur une impédance égale à l'impédance nominale de la ligne, et si l'on compare les tensions obtenues respectivement à la sortie de ces deux équipements correspondant aux deux répéteurs, on doit obtenir un écart diaphonique au moins égal à 8,5 népers (74 décibels), les deux répéteurs étant dans leurs conditions normales de fonctionnement.

Impédance. — L'expérience montre que les valeurs nominales de l'impédance de la ligne en fils nus aériens varient à cause des différents modes de construction de ces lignes. Ces valeurs peuvent s'échelonner par exemple de 530 à 630 ohms.

L'impédance de l'équipement de la station de répéteurs, vue des bornes de raccordement à la ligne doit être réglée pour la fréquence maximum transmise en ligne de telle sorte que le coefficient de réflexion à la jonction entre cet équipement et la ligne soit au plus égal à 0,05 dans la partie supérieure de la bande des fréquences transmises en ligne et au plus égal à 0,075 dans la partie inférieure de cette bande.

Stabilité. — Les bornes de ligne étant bouclées de chaque côté sur une impédance comprise entre une valeur très faible et une valeur très grande d'angle quelconque, il ne doit pas se produire d'amorçage d'oscillations.

ANNEXE N° 14

**Clauses techniques essentielles d'un cahier des charges-type
pour la fourniture d'équipements terminaux et de répéteurs intermédiaires
pour systèmes à 12 ou 24 voies téléphoniques à courants porteurs
sur paires symétriques non chargées en câble**

1° Equipements terminaux

Distorsion d'affaiblissement à la sortie de l'équipement terminal d'émission. — Il peut être désirable, pour éviter des contestations entre les Administrations responsables respectivement des équipements terminaux aux deux extrémités d'un circuit à courant porteur, d'avoir un graphique donnant les limites admissibles pour la variation (en fonction de la fréquence) du niveau relatif de puissance à la sortie d'un équipement terminal d'émission.

On utilisera dans ce but le graphique n° 6 du Tome III du Livre Jaune (page 224) reproduit ci-après, graphique applicable à chaque voie d'un système à courants porteurs à la sortie de l'équipement terminal d'émission et où :

- N est la valeur du niveau relatif de puissance mesuré à la fréquence vocale 800 p/s transposée dans la voie considérée ;
- les fréquences portées en abscisses sont, pour plus de simplicité, les fréquences vocales appliquées à cette voie et non les fréquences qui leur correspondent après transposition.

Résidu du courant porteur transmis en ligne. — En un point où le niveau relatif de tension est égal à zéro, le niveau absolu de puissance du résidu de courant porteur transmis en ligne ne devra jamais être supérieur aux valeurs indiquées ci-dessous :

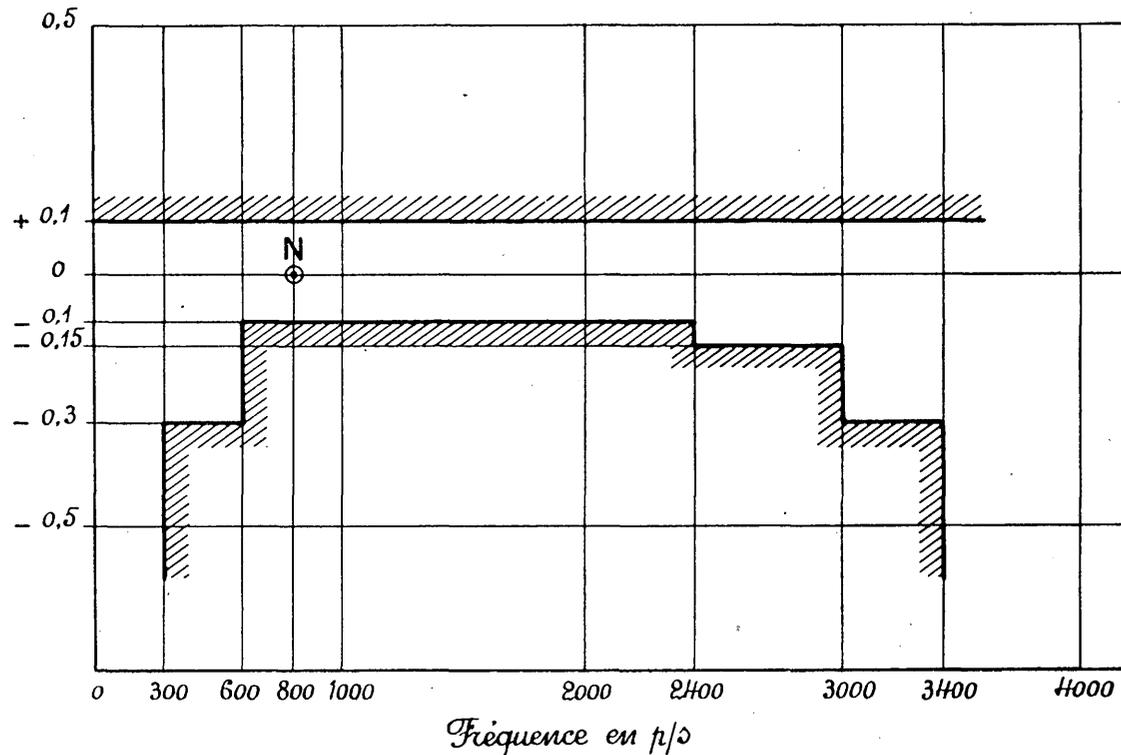
Résidu du courant porteur mesuré :	
sur une voie	— 2,0 népers ou — 17 décibels.
sur l'ensemble des voies d'un système à 12 voies	— 1,7 néper ou — 14,5 décibels.
sur l'ensemble des voies d'un système à 24 voies	— 1,4 néper ou — 12 décibels.

Distorsion de non-linéarité de l'ensemble des équipements terminaux. — La courbe représentant la variation (en fonction de la puissance) de l'équivalent de l'ensemble des équipements terminaux d'émission et de réception doit être contenue dans les limites du graphique n° 7 du Tome III du Livre Jaune (page 226), reproduit ci-après.

Diaphonie. — L'écart diaphonique (correspondant seulement à la diaphonie intelligible) mesuré entre deux voies à courants porteurs d'un même groupe d'un système à 12 ou 24 voies téléphoniques ne doit pas être inférieur à 7,5 népers ou 65 décibels.

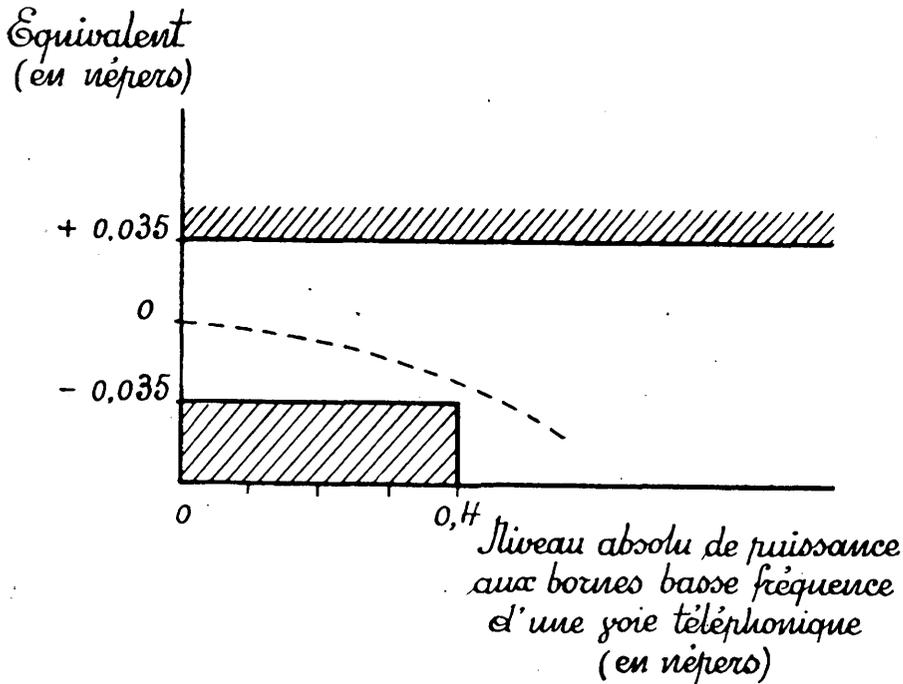
Pour vérifier si cette limite est respectée, on peut se borner à effectuer des mesures avec une onde sinusoïdale de fréquence égale à 800 p/s dont la

Variation du niveau
relatif de puissance,
en nepero



Graphique n° 6 du tome III du Livre Jaune

Limites admissibles pour la variation, en fonction de la fréquence, du niveau relatif de puissance à la sortie d'un équipement terminal d'émission à courants porteurs



Graphique n° 7 du tome III du Livre Jaune

puissance doit être 1 milliwatt au point qui serait au niveau relatif de tension zéro dans les conditions normales de fonctionnement du système. La mesure peut aussi se faire au moyen d'un analyseur harmonique (wave analyser).

Impédance vue du jack du commutateur. — La valeur nominale de l'impédance des circuits interurbains (vue du jack du tableau commutateur manuel ou vue du sélecteur) doit être la même pour tous les circuits aboutissant à un même bureau interurbain. En vue d'obtenir plus tard une plus grande uniformité dans le réseau téléphonique européen, il est recommandé que, si possible, les futurs équipements terminaux des systèmes à courants porteurs soient prévus pour avoir une valeur de 600 ohms pour l'impédance des circuits interurbains ou internationaux.

2° Répéteurs intermédiaires

Niveaux relatifs de puissance sur chaque voie à l'entrée et à la sortie du répéteur.
Le niveau relatif de puissance, mesuré à l'extrémité de la section d'amplification traversant la frontière, au point d'entrée dans le répéteur, pour les diverses fréquences qui correspondent à la fréquence vocale 800 p/s dans chacune des voies téléphoniques d'un système à 12 ou 24 voies, doit toujours être supérieur à $-6,5$ népers ou $-56,5$ décibels, une puissance de 1 milliwatt étant appliquée (dans l'équipement terminal) à l'origine de chaque voie téléphonique à basse fréquence. (Il est entendu que le correcteur de distorsion éventuel est considéré comme inclus dans le répéteur).

La valeur nominale du niveau relatif de puissance, mesuré à la sortie du répéteur dans les mêmes conditions que précédemment, est fixée à + 0,5 néper ou + 4,5 décibels. Dans le cas où l'on est amené à mesurer le niveau relatif de puissance à la sortie d'un répéteur-frontière, aucune valeur ainsi mesurée ne doit s'écarter de la valeur nominale de plus que $\pm 0,2$ néper.

Gain maximum. — L'équipement complet d'une station de répéteurs intermédiaire pour système à 24 voies téléphoniques à courants porteurs doit procurer un gain maximum de 61 décibels ou 7 népers, mesuré à la fréquence de 108 kc/s.

La valeur ci-dessus est une valeur nominale et une tolérance de fabrication de ± 1 décibel, ou $\pm 0,15$ néper, dans toute la bande des fréquences effectivement transmises, est admise.

Remarque. — Il n'a été jugé utile d'établir une spécification que pour les répéteurs utilisables dans un système à courants porteurs à 24 voies, et a fortiori dans un système à 12 voies.

Certaines Administrations ou Exploitations privées peuvent juger plus avantageux, au point de vue du prix de revient, d'employer dans les systèmes à 12 voies des répéteurs destinés spécialement à cet usage. A titre documentaire, il est signalé que, pour un tel type de répéteur, l'Administration suisse des téléphones spécifie un gain maximum d'au moins 5,5 népers à 60 kc/s.

Valeur minimum de l'affaiblissement de distorsion harmonique. — La distorsion harmonique d'un répéteur pour système à 24 voies à courants porteurs ne doit pas dépasser la valeur correspondant aux limites ci-après :

Quand on applique une puissance de 1 milliwatt à l'origine d'une voie téléphonique, l'écart logarithmique entre le second harmonique et le fondamental doit être au moins égal à 8,1 népers ou 70 décibels ; l'écart logarithmique entre le troisième harmonique et le fondamental doit être au moins égal à 9,2 népers ou 80 décibels.

Puissance utilisable. — Le niveau absolu de la « puissance utilisable » d'un répéteur ne doit pas être inférieur à 3,2 népers ou 28 décibels. Cette « puissance utilisable » (overload level) est définie comme la puissance totale à la sortie pour laquelle un accroissement ultérieur d'un décinéper ou d'un décibel correspondrait à un accroissement de 2,3 népers ou 20 décibels du niveau absolu de puissance du troisième harmonique.

Valeur minimum de l'écart diaphonique entre répéteurs dans une même station de répéteurs. — L'écart diaphonique entre deux répéteurs dans une même station ne doit pas être inférieur à 8,5 népers ou 74 décibels.

Cette valeur s'applique à l'ensemble de l'équipement de la station de répéteurs depuis le translateur d'entrée jusqu'au translateur de sortie.

Bruit de fond. — Le bruit de fond d'un répéteur intermédiaire de système à 12 ou 24 voies téléphoniques à courants porteurs sur paires symétriques en câbles doit être au plus 2 décibels (ou 0,2 néper) au-dessus du bruit d'agitation thermique des particules électriques dans les conducteurs, dans le cas où le répéteur possède une caractéristique « gain-fréquence » uniforme.

ANNEXE N° 15

**Clauses techniques essentielles (provisaires) d'un cahier des charges-type
pour la fourniture de signaleurs à fréquence vocale
destinés à des circuits internationaux exploités manuellement**

a) *Appareil récepteur de signaux*

Sensibilité. — L'appareil récepteur de signaux doit fonctionner sûrement lorsqu'on émet à la station éloignée un courant de signalisation sinusoïdal à la fréquence 500 p/s $\pm 2\%$, interrompu à la fréquence 20 p/s $\pm 2\%$, avec une puissance effective du courant non interrompu fixée à 2 milliwatts au point de niveau relatif zéro (avec une tolérance de $\pm 0,1$ néper), ce qui correspond à une puissance moyenne du courant d'appel interrompu de 1,0 milliwatt. Cet appareil récepteur doit, en outre, fonctionner sûrement lorsque le niveau relatif de puissance au point du circuit où l'appareil récepteur est connecté est modifié de $\pm 0,5$ néper par suite des modifications survenues dans l'état de la transmission. Si l'on désigne par n le niveau relatif de puissance au point du circuit où l'appareil récepteur est connecté, cet appareil fonctionnera sûrement lorsque le niveau absolu de puissance du courant d'appel constaté à l'entrée de l'appareil aura subi une modification de $(n - 0,1 - 0,5 \text{ néper})$ à $(n + 0,1 + 0,5 \text{ néper})$.

Affaiblissement d'insertion. — L'affaiblissement d'insertion introduit sur le circuit auquel le signaleur est associé par l'appareil récepteur de ce signaleur doit être inférieur à 0,3 décibel ou 0,035 néper, pour une fréquence quelconque effectivement transmise par le circuit.

Sélectivité. — La réception d'un courant de conversation (ou d'un courant de bruit) circulant sur le circuit ne doit pas donner lieu à un courant susceptible de faire fonctionner les organes récepteurs du bureau, même si la tension de ce courant de conversation (ou de bruit) atteint la valeur maximum susceptible de se produire en pratique. Notamment, l'appareil récepteur de signaux ne doit pas fonctionner lorsqu'une puissance vocale, correspondant à une puissance inférieure ou égale à 6 milliwatts, est appliquée au point de niveau relatif zéro.

Retard. — Le retard, c'est-à-dire le temps qui s'écoule entre le moment de l'application de la tension de signalisation et le fonctionnement de l'appareil récepteur, doit être inférieur à 1,2 seconde. Cet appareil récepteur doit rester insensible à tous les courants de conversation pouvant parcourir normalement le circuit auquel il est connecté.

Accord. — L'accord doit être tel que le signaleur fonctionne seulement pour une fréquence de 500 p/s, garantie à $\pm 2\%$ près et pour une fréquence d'interruption égale à 20 p/s garantie à $\pm 2\%$ près.

b) *Appareil émetteur de signaux du signaleur*

Puissance. — L'appareil émetteur du signaleur doit être établi de manière à fournir un courant sinusoïdal à la fréquence de 500 p/s $\pm 2\%$, interrompu à la fréquence 20 p/s $\pm 2\%$, avec une puissance effective du courant non interrompu

fixée à 2 milliwatts au point de niveau relatif zéro (avec une tolérance de $\pm 0,1$ néper), ce qui correspond à une puissance efficace du courant d'appel interrompu de 1,0 milliwatt.

Toutes les précautions doivent être prises pour éviter les effets d'un déséquilibre du circuit pendant l'émission d'un courant d'appel à 500 p/s-20 p/s.

Les directives ci-dessus sont provisoires ; chaque fois qu'une Administration ou Exploitation privée sera conduite, dans l'avenir, à faire l'achat de nouveaux signaleurs destinés à des circuits internationaux, qui, bien que conformes aux exigences formulées dans le Programme général d'interconnexion téléphonique en Europe, doivent être à l'heure actuelle exploités de façon manuelle, il y aura lieu, après accord des Administrations également intéressées dans l'exploitation des circuits précités, en vue d'assurer une plus grande uniformité technique des installations et aussi pour pouvoir disposer de signaux et de facilités supplémentaires pour les opératrices (si l'équipement des bureaux interurbains le permet), d'installer des signaleurs conformes aux spécifications qui seront établies plus tard pour l'exploitation semi-automatique ou automatique ; ces signaleurs étant installés sur des circuits exploités manuellement n'auront donc pas besoin d'être modifiés lorsque l'exploitation de ces circuits deviendra semi-automatique ultérieurement.

Lorsqu'on introduira dans l'exploitation manuelle la ou les fréquences utilisées dans l'exploitation automatique, il sera nécessaire de prendre aussi, pour l'exploitation manuelle, les précautions prescrites pour l'exploitation automatique et relatives par exemple, à la limitation de la puissance des courants de signalisation et à la nécessité d'empêcher que des courants de signalisation ne débordent au delà des tronçons de ligne dans lesquels ils doivent agir.

* * *

ANNEXE N° 16

**Clauses techniques essentielles d'un cahier des charges-type
pour la fourniture des récepteurs de signaux à fréquences vocales
à employer sur les circuits du réseau d'essais d'exploitation téléphonique
internationale semi-automatique**

a) Insertion du récepteur de signaux dans le circuit téléphonique.

Le présent cahier des charges s'applique aux récepteurs de signaux à fréquences vocales insérés dans la partie à quatre fils du circuit téléphonique.

b) Tolérance sur les fréquences de signalisation.

Il est désirable que les tolérances sur les fréquences de signalisation émises soient aussi réduites que possible. L'expérience acquise avec les systèmes de télégraphie harmonique a montré qu'une limite de $\pm 0,25\%$ est possible en pratique et est recommandable dans le cas de la signalisation internationale à fréquences vocales.

Il est nécessaire, pour l'étude du récepteur de signaux, de tenir compte non seulement de la tolérance sur la valeur de la fréquence à l'émission, mais aussi des variations de fréquences dues aux systèmes à courants porteurs. Les systèmes à courants porteurs modernes n'introduiront pas de variations supérieures à ± 2 p/s, mais, afin de tenir compte de l'existence de systèmes plus anciens pour lesquels la tolérance est un peu plus élevée, il est recommandé qu'une variation totale de ± 15 p/s, tenant compte à la fois de la variation de la fréquence émise et de la variation due aux systèmes à courants porteurs, soit permise.

c) *Tolérance pour le niveau absolu de puissance à utiliser à l'émission.*

1° *Système de signalisation utilisant une seule fréquence.* — Le niveau absolu de puissance à utiliser à l'émission, pour une fréquence de 2280 p/s, devrait être de 6 décibels (ou 0,7 néper) au-dessous de 1 milliwatt — mesuré au point de niveau relatif zéro et en régime permanent — avec une tolérance de ± 1 décibel (ou $\pm 0,1$ néper).

2° *Système de signalisation utilisant deux fréquences.* — Lorsqu'on transmet simultanément les deux fréquences 2040 p/s et 2400 p/s pour former un signal composé de ces deux fréquences, le niveau absolu de puissance à utiliser à l'émission pour chaque fréquence devrait être de 9 décibels (ou 1 néper) au-dessous de 1 milliwatt — mesuré au point de niveau relatif zéro et en régime permanent — avec une tolérance de ± 1 décibel (ou $\pm 0,1$ néper). Les niveaux absolus de puissance correspondant à chacune des deux fréquences ne devraient pas différer l'un de l'autre de plus de 0,5 décibel (ou 0,06 néper).

Lorsqu'une seule des deux fréquences est transmise séparément, elle devrait être transmise avec le niveau absolu de puissance indiqué ci-dessus pour chacune des deux fréquences.

d) *Affaiblissement d'insertion et distorsion d'affaiblissement.*

Comme il a été décidé d'insérer le récepteur de signaux dans la partie à quatre fils du circuit téléphonique, il est recommandé que l'équivalent total de ce circuit comprenne l'affaiblissement d'insertion produit à 800 p/s par ce récepteur de signaux, et que la distorsion d'affaiblissement due à ce récepteur de signaux ne dépasse pas, dans la bande des fréquences comprises entre 600 et 2400 p/s, un *dixième* de la distorsion d'affaiblissement admissible pour le circuit téléphonique complet (voir le graphique de la page 18) et, aux fréquences inférieures à 600 p/s ou supérieures à 2400 p/s, un *vingtième* de la distorsion d'affaiblissement admissible pour le circuit téléphonique complet (voir le même graphique).

e) *Limites de fonctionnement du récepteur de signaux.*

Il est recommandé que le récepteur de signaux fonctionne correctement (ainsi qu'il est défini plus loin) entre les limites de puissance du signal reçu correspondant aux valeurs de niveau absolu de puissance suivantes :

1° *Système de signalisation utilisant une seule fréquence.* — A la fréquence de 2280 p/s le niveau absolu de puissance du signal reçu peut varier entre $(-15 + n)$ décibels (ou $-1,7 + n$ néper) et $(+3 + n)$ décibels (ou $0,3 + n$ néper). [n désigne le niveau relatif au point du circuit où le récepteur est connecté (exprimé, suivant le cas, en décibels ou en népers)].

2° *Système de signalisation utilisant deux fréquences.* — Aux fréquences de 2400 et 2040 p/s, le niveau absolu de puissance du signal reçu peut varier entre $(-18 + n)$ décibels (ou $-2,0 + n$ népers) et n décibels (ou n néper) ; [n désigne le niveau relatif au point du circuit où le récepteur est connecté (exprimé, suivant le cas, en décibels ou en népers)]. De plus, les niveaux absolus de puissance des deux composantes reçues correspondant à chacune de ces deux fréquences peuvent différer l'un de l'autre. Il a été admis, pour les essais d'exploitation téléphonique internationale semi-automatique, que la fréquence la plus élevée pourrait être reçue à un niveau inférieur de 6 décibels, ou 0,7 néper; au niveau de réception de la fréquence la plus basse, mais qu'elle ne serait jamais reçue à un niveau supérieur de plus de 3 décibels, ou 0,35 néper, au niveau de réception de la fréquence la plus basse.

f) Altération (produite par le récepteur) dans la durée des signaux.

1° Considérant qu'un récepteur de signaux à une seule fréquence peut avoir à fonctionner avec un code pour appareils télégraphiques arithmiques et un récepteur à deux fréquences avec un code binaire (formé de combinaisons d'impulsions à l'une et l'autre fréquences), il est recommandé que, dans les limites indiquées ci-dessus pour le niveau absolu de puissance du signal et la tolérance sur les fréquences, l'altération que le récepteur de signaux fait subir à la durée d'un signal appartenant à un de ces deux codes ne dépasse pas 5 millisecondes.

2° Dans le cas d'autres signaux de courte durée à une seule fréquence, l'altération de la durée d'un tel signal produite, dans les conditions correspondantes, par le récepteur de signaux ne devrait pas dépasser 6 millisecondes.

3° Il est aussi recommandé que, dans le cas d'un signal composé de deux fréquences, transmises simultanément, et dans les limites spécifiées ci-dessus pour le niveau absolu de puissance du signal et pour les fréquences, l'altération de la durée d'un tel signal produite par le récepteur de signaux ne dépasse pas 8 millisecondes.

g) Insensibilité du récepteur de signaux aux fréquences autres que celles qui sont utilisées pour la signalisation.

Le récepteur de signaux ne devrait être susceptible de fonctionner sous l'action d'aucun signal dont la fréquence diffère de plus de 150 p/s de la valeur nominale d'une fréquence de signalisation et dont le niveau absolu de puissance à la réception est compris entre les limites spécifiées ci-dessus au paragraphe e.

h) Limites relatives au circuit de garde.

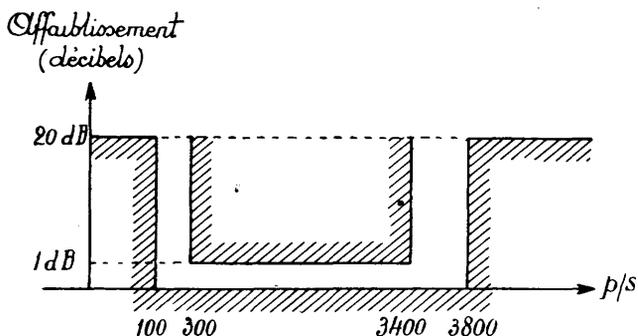
Le récepteur de signaux devrait être protégé par un circuit de garde contre les fonctionnements intempestifs dus aux courants vocaux, au bruit de circuit, et à d'autres courants de diverses origines circulant sur la ligne.

Considérant :

1° qu'un circuit de garde trop sensible pourrait donner lieu à des difficultés dans la signalisation lorsqu'il y a du bruit sur le circuit téléphonique ;

2° qu'une force électromotrice psophométrique de 2 millivolts, mesurée au point de niveau relatif — 7 décibels (ou — 0,8 néper) est provisoirement admise comme limite maximum admissible du bruit de circuit dans le cas d'un seul circuit et, par suite, une force électromotrice psophométrique de 3 millivolts comme limite admissible dans le cas de deux circuits reliés ensemble ;

il est recommandé que la limite donnée ci-dessus au paragraphe *f* en ce qui concerne l'influence du récepteur de signaux sur la durée des impulsions soit respectée en présence d'un courant ayant une force électromotrice psophométrique de valeur 3 millivolts au point de niveau relatif — 7 décibels (ou — 0,8 néper), et produit par un générateur de bruits ayant une courbe spectrale énergétique uniforme, suivi d'un filtre ayant une caractéristique « affaiblissement-fréquence » contenue entre les limites indiquées par le graphique ci-dessous.



Considérant qu'un circuit de garde dans lequel la fonction de garde est trop prolongée peut donner lieu à des difficultés dans la réception d'un signal lorsque, par exemple, des surtensions ont précédé immédiatement le signal, il est recommandé que la condition suivante soit remplie :

Si un courant perturbateur, de fréquence correspondant à la sensibilité maximum du circuit de garde, et ayant un niveau absolu de puissance de $(-10 + n)$ décibels (ou $-1,15 + n$ néper) au point de niveau relatif n où le récepteur de signaux est connecté, cesse 30 millisecondes avant le moment où un signal à la fréquence ou à l'une des fréquences de signalisation est appliqué avec le niveau absolu de puissance minimum admissible pour cette fréquence (voir ci-dessus le paragraphe *e*), les durées des signaux reçus ne doivent pas être affectées de plus que les tolérances admises au paragraphe *f* pour l'altération de la durée des signaux du type considéré.

i) Dispositif de protection contre les courants perturbateurs provenant de l'extrémité proche du circuit.

Il est recommandé qu'un amplificateur, ou un dispositif séparateur analogue, établisse une discrimination, correspondant à un affaiblissement supplémentaire

d'au moins 60 décibels (ou 7 népers), à l'égard des courants perturbateurs provenant de l'extrémité proche du circuit. Ce dispositif ne doit pas gêner la transmission des courants vocaux et tout amplificateur faisant partie d'un tel dispositif doit répondre aux conditions générales applicables aux stations de répéteurs.

* * *

ANNEXE N° 17

Codes de signaux adoptés en 1949 pour les deux systèmes de signalisation retenus pour les essais d'exploitation téléphonique internationale semi-automatique

1. Code de signaux du système à une fréquence du réseau d'essai

Les signaux utilisés dans le système à une fréquence sont divisés en deux groupes :

- 1° signaux qui ne sont pas du code arithmique,
- 2° signaux du code arithmique.

1° Signaux qui ne sont pas du code arithmique

Le code de ces signaux est donné par le tableau 1.

Dans ce tableau, les symbolés utilisés ont les significations suivantes :

- X impulsion courte d'une durée comprise à l'émission entre 80 et 120 milli-secondes ;
- XX impulsion longue d'une durée comprise à l'émission entre 500 et 750 milli-secondes ;
- S intervalle de silence d'une durée comprise à l'émission entre 80 et 120 milli-secondes ;
- SS intervalle de silence d'une durée comprise à l'émission entre 250 et 350 milli-secondes.

Tout signal du tableau 1 ne doit être émis qu'après un silence d'au moins 50 millisecondes après la fin de l'émission du signal précédemment envoyé dans le même sens.

Tout signal dont l'émission est commencée doit être envoyé complètement, ce principe n'admettant qu'une seule exception pour le signal de raccrochage du demandé constitué par un train d'impulsions dont l'émission cesse immédiatement lors d'un nouveau décrochage du demandé.

Retard à la transmission des signaux :

Afin d'empêcher des perturbations dans la réception des signaux, à l'extrémité éloignée d'un circuit international, un intervalle de temps d'au moins 30 millisecondes devra s'écouler entre le moment où le circuit international est isolé du réseau national, comme suite à la réception d'un signal en courant continu à l'origine de ce circuit (côté « départ ») et la transmission « en avant » du signal à fréquences vocales correspondant : un signal à fréquences vocales

TABLEAU 1

Code de signaux du système à une fréquence du réseau d'essais

N°	Nom du signal	Constitution du signal
Signaux en avant		
1a	Prise terminale	X
1b	Prise pour transit international	X X
3	Signaux de numérotation	Voir tableau 2
4	Fin de numérotation	Voir tableau 2
10	Signal de fin	X X S X X
13	Intervention d'une opératrice d'assistance	X
Signaux en arrière		
2	Invitation à transmettre	X
5	Retour d'appel	X S X
6	Occupation	X
8	Réponse du demandé	X
9	Raccrochage	Train d'impulsions X S S X S S X
11	Libération de garde (lorsque ce signal sera employé)	X X S X X
12	Blocage	Emission permanente

devra être protégé d'une façon analogue, en maintenant l'isolation du circuit international par rapport au réseau national pendant 20 millisecondes après l'instant où il se termine, contre les perturbations dues à des surtensions produites à l'origine du circuit (côté « départ ») par des signaux en courant continu. De tels intervalles résulteront d'habitude du fonctionnement des relais.

2° Signaux du code arithmique

Les combinaisons du code arithmique sont indiquées par le tableau 2.

La « rapidité de modulation » est de 20 bauds, c'est-à-dire que la durée théorique de l'intervalle unitaire est de 50 millisecondes.

TABLEAU 2

Signaux du code arithmique du système à une fréquence du réseau d'essais

Caractère	Start	Moments				Stop
		1	2	3	4	
Chiffre	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
	0					
Appel d'une opératrice B						
Appel d'une table déterminée D						
Fin de numérotation F						
Instants caractéristiques (fin ou début de signal)						290
— A l'émission sur le circuit						290
— A la réception au contact du fil de signalisation sortant du récepteur						280
Instants où, à la réception, le fil de signalisation sortant du signaleur doit être exploré						
<p>Note. — Les nombres ci-dessus indiquent les instants en millisecondes en prenant pour origine le début de l'émission ou de la réception du « Start » selon qu'on est au départ ou à l'arrivée</p>						

Le système de découpage du temps employé tant au départ qu'à l'arrivée, doit être tel que sa vitesse ne diffère pas de plus de un pour cent de la vitesse théorique correspondant à la rapidité de modulation de 20 bauds.

Au départ, en prenant pour origine du temps le début de l'émission du « start », les instants de fin ou de début d'émission de la fréquence vocale de signalisation sur le circuit international doivent se situer aux instants théoriques (50, 100, 150, 200, 250) avec une tolérance de ± 10 millisecondes.

A l'arrivée, en prenant pour origine du temps le début de la réception du « start », sur le fil de signalisation sortant du récepteur, l'exploration de l'état électrique de ce fil doit s'effectuer aux instants théoriques (75, 125, 175, 225 millisecondes) avec une tolérance de 5 millisecondes de part et d'autre de chaque instant théorique. Il en résulte que chaque instant de fin ou de début de signal tel qu'il se présente au départ (avec une tolérance de ± 10 millisecondes par rapport à l'instant théorique) peut, par l'effet de la distorsion due à la propagation en ligne et de la distorsion du récepteur de signaux, subir, par rapport au « start », un déplacement de ± 10 millisecondes sans qu'il s'en suive un résultat erroné.

Les équipements d'arrivée faisant suite au fil de signalisation issu du récepteur de signaux peuvent donc en définitive s'accommoder d'un degré de distorsion de $\frac{20}{50} = 40$ pour cent, ce qui leur confère une « marge » de 40 pour cent.

2. Code de signaux du système à deux fréquences du réseau d'essais

Les signaux utilisés dans le système à deux fréquences sont divisés en deux groupes :

- 1° signaux qui ne sont pas du code binaire,
- 2° signaux du code binaire.

1° Signaux qui ne sont pas du code binaire

a) Le code de ces signaux est donné par le tableau 3.

Dans ce tableau 3, les symboles utilisés ont les significations suivantes :

C	signal bref composé de deux fréquences X et Y
P	signal long composé de deux fréquences X et Y
X	signal bref de fréquence unique X
XX	signal long de fréquence unique X
Y	signal bref de fréquence unique Y
YY	signal long de fréquence unique Y

(Les fréquences utilisées sont égales respectivement à $X = 2040$ p/s et à $Y = 2400$ p/s). L'existence de deux fréquences dans ce code de signalisation permet de constituer un signal caractéristique dans lequel les deux fréquences sont transmises simultanément. On peut employer ce signal caractéristique pour couper la ligne en sections séparées et pour empêcher le passage de la partie restante de tels signaux au delà des sections où ils sont destinés à agir.

Le code de signaux donné dans le tableau 3 a été établi de façon à employer un signal composé destiné à agir de la sorte.

TABLEAU 3

Code des signaux du système à deux fréquences du réseau d'essais, qui ne font pas partie du code binaire

N°	Nom du signal	Constitution du signal
Signaux en avant		
1a	Prise terminale (Terminal seizing)	C X
1b	Prise de transit international (International transit seizing)	C Y
3	Signaux de numérotation (Impulsing)	Voir tableau 4
4	Fin de numérotation (End of impulsing)	Combinaison 15 du code binaire, voir tableau 4
10	Signal de fin (Forward clear)	P Y Y
13	Intervention d'une opératrice d'assistance (Forward transfer)	P X X
Signaux en arrière		
2a	Invitation à transmettre terminale (Terminal proceed to send)	X
2b	Invitation à transmettre de transit international (Transit proceed to send)	Y
5	Signal de retour d'appel (Ringing tone)	C Y
6	Signal d'occupation (Busy flash)	C X
7	Fin de sélection (End of selection)	C
8	Signal de réponse (Answer)	P Y
8	Seconde réponse (Re-answer)	P Y
9	Raccrochage du demandé (Backward clear)	P X
11	Libération de garde (Release guard)	P Y Y
12	Blocage (Blocking)	P X

b) Durée des signaux (Tableau 3).

Les durées d'émission des éléments de signaux figurant dans le tableau 3 doivent être comprises entre les valeurs limites suivantes :

C	durée comprise entre	40 et 60	millisecondes
P	durée comprise entre	120 et 200	millisecondes
X et Y	durée comprise entre	60 et 100	millisecondes
XX et YY	durée comprise entre	240 et 360	millisecondes

c) Reconnaissance des signaux.

En vue de diminuer les risques de *fonctionnement intempestif dus à de faux signaux*, il devra s'écouler un certain retard entre le début de la réception d'un des signaux du tableau 3 et le moment où il agit. Les durées des retards différant l'action du signal sont respectivement :

C	durées comprises entre	20 et 30	millisecondes
P	durées supérieures à	70	millisecondes
X et Y	durées comprises entre	30 et 50	millisecondes
XX et YY	durées supérieures à	140	millisecondes

d) Retard à la transmission des signaux.

Afin d'empêcher des perturbations dans la réception des signaux, à l'extrémité éloignée d'un circuit international, un intervalle de temps d'au moins 30 millisecondes devra s'écouler entre le moment où le circuit international est séparé du réseau national, comme suite à la réception d'un signal en courant continu à l'origine de ce circuit (côté « départ ») et l'émission « en avant » du signal à fréquences vocales correspondant : un signal à fréquences vocales devra être protégé d'une façon analogue, en maintenant la séparation entre le circuit international et le réseau national pendant 20 millisecondes après l'instant où il se termine, contre les perturbations dues à des surtensions produites à l'origine du circuit (côté « départ ») par des signaux en courant continu. De tels intervalles résulteront d'habitude du fonctionnement des relais.

2° Signaux du code binaire

a) Le code de ces signaux est donné par le tableau 4.

Dans ce tableau 4, les symboles utilisés ont les significations suivantes :

x	signal bref de fréquence unique X
y	signal bref de fréquence unique Y

(Les fréquences utilisées sont égales respectivement à $X = 2040$ p/s et à $Y = 2400$ p/s.)

b) Durée des signaux (Tableau 4).

Les éléments de chacun des signaux figurant dans le tableau 4 devront être transmis pendant une durée de 25 ± 5 millisecondes avec des intervalles de silence (entre deux éléments) d'une durée de 25 ± 5 millisecondes. Il devra y avoir également un intervalle de silence d'au moins 25 ± 5 millisecondes entre deux caractères successifs.

TABLEAU 4

Combinaisons du Code binaire du système à deux fréquences du réseau d'essais

Chiffre à envoyer	Numéro de la combinaison	Code	Signal	Numéro de la combinaison	Code
1	1	yyyx	Appel d'une opératrice (access to operator)	(11)	xyxx
2	2	yyxy			
3	3	yyxx	Appel d'une opératrice déterminée (access to particular operator)	(12)	xxyy
4	4	yxyy			
5	5	yxyx	Fin de numérotation (end of impulsing)	(15)	xxxx
6	6	yxyy			
7	7	yxxx	Disponibles	(13) (14) (16)	xxyx xxxxy yyyy
8	8	xyyy			
9	9	xyyx			
0	(10)	xyxy			

Remarque: Les deux signaux suivants transmis en arrière à la fin de la réception de chaque combinaison de code ont été prévus en vue d'accuser la réception correcte des impulsions de numérotation :

a) signal d'accusé de réception d'un indicatif international (acknowledge international) . . . y

b) signal d'accusé de réception d'un indicatif national (acknowledge national). x

c) Retard à la transmission des signaux.

Afin d'empêcher des perturbations dans la réception des signaux, à l'extrémité éloignée d'un circuit international, un intervalle de temps d'au moins 30 millisecondes devra s'écouler entre le moment où le circuit international est isolé du réseau national, comme suite à la réception d'un signal en courant continu à l'origine de ce circuit (côté « départ ») et l'émission « en avant » du signal à fréquences vocales correspondant : un signal à fréquences vocales devra être protégé d'une façon analogue, en maintenant l'isolation du circuit international par rapport au réseau national pendant 20 millisecondes après l'instant où il se termine, contre les perturbations dues à des surtensions produites à l'origine du circuit (côté « départ ») par des signaux en courant continu. De tels intervalles résulteront d'habitude du fonctionnement des relais.

