Informations électroniques

M.B.L.E

N° 27

BULLETIN TECHNIQUE ÉDITÉ PAR LE DÉPARTEMENT DE DOCUMENTATION "ELECTRONIQUE" DE LA MANUFACTURE BELGE DE LAMPES ET DE MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE S. A.

1958

PREAMPLIFICATEURS - DISTRIBUTEURS M. B. L. E D'ANTENNES COLLECTIVES AM / FM / TV

AVANT-PROPOS

La tendance actuelle est aux « buildings ». Malgré tout le confort qu'il apporte, ce mode d'habitat risque de créer du souci aux occupants désireux de jouir d'une bonne réception de la télévision ou de la radiodiffusion. En effet, la nature des matériaux de construction utilisés rend illusoire l'emploi d'aériens intérieurs et l'installation d'une série de dipôles individuels sur la toiture est par trop inesthétique (sans oublier les aspects technique et juridique de la question).

M.B.L.E propose une solution élégante à ce problème. La gamme d'amplificateurs présentée dans ce bulletin permettra le recours à l'antenne unique et distante car ils remplissent la double fonction indispensable : séparation efficace entre postes et compensation des pertes dues à la longueur des lignes de distribution.

Aux architectes et entrepreneurs, déjà persuadés que leurs bâtiments ne pourront être qualifiés de logis moderne s'ils ne sont équipés d'une installation à antenne collective, nous dirons qu'en sélectionnant nos amplificateurs, ils mettront à la disposition de leurs clients un dispositif électronique parfaitement étudié — par un bureau d'études spécialisé — quant au maximum de signal disponible à chaque poste et à la séparation optimum entre postes.

Le contenu de cette documentation apportera au technicien-installateur tous les détails qui lui seront indispensables pour calculer un devis, réaliser l'installation et en assurer l'entretien.

1. BUT D'UN SYSTEME AMPLIFICATEUR POUR ANTENNES COLLECTIVES

Généralement, une antenne de réception TV capte une certaine quantité d'énergie HF qui doit être suffisante pour attaquer directement un récepteur pour autant que les conditions locales soient favorables. Par contre, si la liaison antenne-récepteur donne lieu à une atténuation sensible comme, par exemple, dans le cas d'une distribution collective, il devient impératif d'avoir recours à un dispositif spécial d'amplification. Le but initial de l'amplificateur d'antenne est donc de *compenser les pertes entre l'antenne et les récepteurs.*

Un problème épineux se pose dans les régions où les conditions de réception sont mauvaises et où l'intensité du champ est tellement faible que même l'emploi d'une antenne à gain élevé ne suffit plus pour faire disparaître complètement le souffle (« neige ») de l'image. Cet état de choses signifie que la *tension de signal utile,* c'est-à-dire la tension d'antenne diminuée des pertes dans le câble de distribution, est trop faible pour surpasser le souffle du récepteur. Dans de tels cas, un bon amplificateur d'antenne peut apporter une amélioration notable.

Mais, pour ce faire, il faut que ce dispositif amplificateur soit doté de l'efficience voulue, en d'autres termes, que son niveau de souffle soit plus favorable que celui d'un téléviseur moyen.

Pour fixer les idées, nous appellerons *« niveau maximum de souffle limite » d'un récepteur (ou de l'amplificateur) la tension d'entrée pour laquelle le souffle du récepteur (ou de l'amplificateur) n'influence nullement la qualité de l'image sur l'écran.* Pour un récepteur normal, nous pouvons situer ce niveau maximum de souffle limite aux environs *de 600 microvolts,* mesurés sur une entrée à 75 ohms, ce qui revient à dire que, dans ce cas, on exige *un rapport signal-souffle de 46 dB environ.*

Parallèlement à cette notion, définissons maintenant le *« niveau minimum de souffle limite ». C'est la tension d'entrée sur le récepteur (ou sur l'amplificateur) pour laquelle le souffle du récepteur (ou de l'amplificateur) est apparent sur l'écran mais pour laquelle la qualité de l'image est néanmoins encore acceptable.* Dans ce cas, elle pourra tomber à *30 microvolts* environ, c'est-à-dire que le *rapport signal-souffle sera alors de 20 dB.*

Pour illustrer ces dires, étudions maintenant l'allure de la courbe de tension et du *rapport Signal sur Souffle* dans une installation-type de réception schématisée sur la figure 1 et ce, dans des conditions de réception qualifiées de « mauvaises ».

Nous voyons que le rapport signal-souffle à la base de l'antenne (point A) est quelque peu supérieur au niveau maximum de souffle limite. Si, de plus, nous considérons les pertes dans la ligne de distribution, il est évident que le rapport signal-souffle subira une détérioration proportionnelle à la distance qui sépare l'antenne du point d'utilisation du signal. Si, par exemple, nous branchons le récepteur en C, le signal utile est tel que le rapport signal-

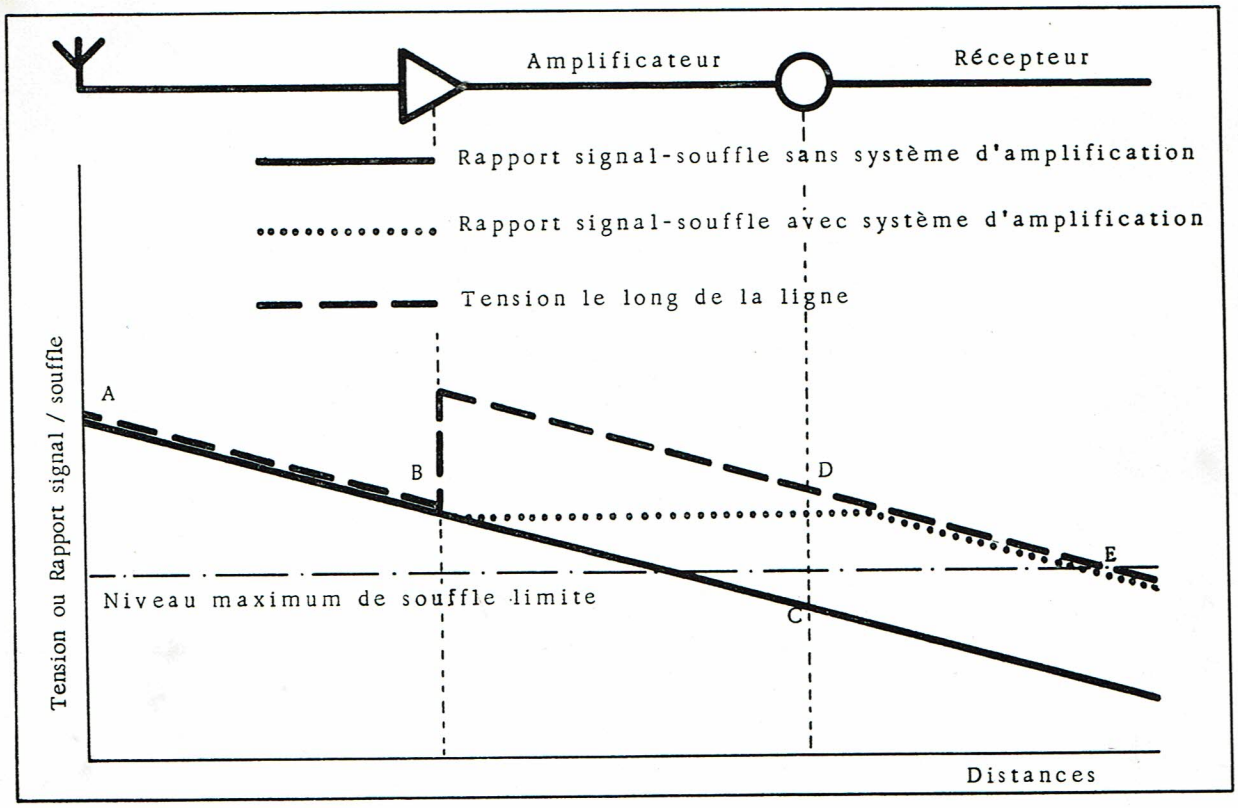


Fig. 1. *Graphique de répartition de la tension et du rapport Signal sur Souffle dans une installation-type de réception.*

souffle devient inférieur au niveau exigible. D'où, image entachée de souffle à la réception.

D'autre part, nous voyons qu'au point B, le rapport signal-souffle est encore suffisant : le signal attaquant l'ampli à ce point n'a pas encore subi d'atténuation notable étant donné que la distance *antenne-amplificateur* est petite comparée au reste de l'installation. Grâce à l'amplification, la tension du signal dans la ligne de distribution est relevée et, de cette façon, le rapport signal-souffle obtenable devient pratiquement constant dans la ligne de descente. Ainsi, on dispose au point D d'une tension suffisante et d'un rapport signal-souffle correct pour alimenter le récepteur dans de bonnes conditions.

Toutefois, si la ligne de descente s'avérait trop longue, la tension du signal en un point donné (E par exemple) peut tomber en-dessous de la tension correspondante au point B. A partir de cette distance, le rapport signal-souffle se détériore à nouveau et diminue proportionnellement à la longueur de ligne.

Nous pouvons donc conclure que, pour s'attendre à une image sans souffle, deux conditions doivent être remplies :

1) *la courbe de tension entre l'antenne et l'amplificateur ne peut descendre sous le niveau maximum de souffle limite de l'amplificateur ;*
2) *la courbe de tension entre l'amplificateur et les récepteurs ne peut descendre sous le niveau maximum de souffle limite du récepteur.*

Il en résulte que le choix du facteur d'amplification du système amplificateur dépendra de la tension d'antenne et de l'atténuation causée par le câble de distribution. Pour une installation à récepteur unique se trouvant en dehors de la zone dite « de réception commerciale » une amplification plus faible suffira ; mais dans le cas où la distribution se répartit sur plusieurs dizaines d'abonnés (building) une amplification pouvant atteindre 60 dB sera nécessaire.

Remarques :

1) Si la tension d'antenne au point B (entrée de l'ampli) se trouve déjà en-dessous du niveau normal de l'amplificateur malgré l'emploi d'une antenne à gain maximum, nous devrons admettre un certain pourcentage de souffle sur l'écran. Il sera néanmoins meilleur que dans le cas de réception sans amplificateur.
2) Il est à conseiller de placer l'amplificateur suffisamment près de cette dernière afin que la tension d'entrée ne soit pas inférieure au souffle limite admissible pour l'amplificateur. Toutefois, la distance minimum entre antennes et amplificateurs sera de 6 mètres pour éviter tout effet de rétro-action.

2. COMPOSITION GENERALE DE L'INSTALLATION

Le système complet de distribution est constitué par une baie renfermant, sous un capot, plusieurs châssis à fixation normale correspondant respectivement à quatre amplificateurs pour les divers canaux de télévision (types BT 733 à BT 736), un amplificateur radio combiné pour AM et FM (type BT 729) et à un mélangeur électronique (type BT 730) permettant de réaliser diverses combinaisons avec les amplificateurs précédents.

2. 1. Caractéristiques des divers châssis.

1) *BT 733 :* Amplificateur Bande I (canaux 2-3-4). (Anvers - Liège - Ruyselede - Lopik)

Bande passante pour une atténuation maximum de 3 dB : de 47 MHz à 68 MHz.
Gain nominal : 38 dB.
Entrée : 75 ohms coaxial ou 300 ohms symétrique.
Sortie : 75 ohms coaxial.
Tubes : 1 × ECC 84 - 3 × EF 95.

2) *BT 734 :* Amplificateur Canal 7 (Luxembourg).

Bande passante pour une atténuation maximum de 3 dB : de 188 à 195 MHz.
Gain nominal : 42 dB.
Entrée : 75 ohms coaxial ou 300 ohms symétrique.
Sortie : 75 ohms coaxial.
Tubes : 1 × ECC 84 - 3 × EF 95.

3) *BT 735 :* Amplificateur Canaux 5-6 ou F 8 (Lille).

Bande passante pour une atténuation maximum de 3 dB : de 174 à 188 MHz.
Gain nominal : 38 dB.
Entrée : 75 ohms coaxial ou 300 ohms symétrique.
Sortie : 75 ohms coaxial.
Tubes : 1 × ECC 84 - 3 × EF 95.

4) *BT 736 :* Amplificateur Canaux 8-9-10 (Bruxelles français et flamand - Langenberg).

Bande passante pour une atténuation maximum de 3 dB : de 196 à 216 MHz.
Gain nominal : 36 dB.
Entrée : 75 ohms coaxial ou 300 ohms symétrique.
Sortie : 75 ohms coaxial.
Tubes : 1 × ECC 94 - 3 × EF 95.

5) *BT 729 :* Amplificateur AM-FM.

FM : Bande passante pour une atténuation maximum de 3 dB : de 88 à 100 MHz.
Gain nominal : 38 dB.
Entrée : 75 ohms coaxial et 300 ohms symétrique.
Sortie : 75 ohms.
Tubes : 1 × ECC 84 - 2 × EF 95.

AM : Bande passante pour une atténuation maximum de 3 dB : de 100 kHz à 4 MHz.
Gain nominal : 23 dB.
Tube : ECC 88.

Deux filtres réjecteurs sont insérés dans la chaîne d'amplification. Le matériel est fourni avec les filtres réglés sur 600 kHz et 920 kHz, soit les deux émetteurs de Bruxelles, de manière à éliminer les risques de transmodulation en cas de proximité de ces deux puissantes stations. Ces filtres peuvent être mis hors circuit par la simple rotation d'un bouchon miniature prévu sur le châssis.

Antenne : Pour cet amplificateur, nous recommandons l'antenne combinée AM en fouet et FM en croix.

6) *BT 730* : Mélangeur électronique.
Entrée : 75 ohms coaxial.
Sortie : 75 ohms coaxial.
Tubes : 3 × ECC 91 - 1 × EF 95.
Les tubes ECC 91 servent au mélange proprement dit tandis que le tube EF 95 augmente le gain de l'amplificateur AM.

L'alimentation de tous les amplificateurs et celle du mélangeur se fait à partir du secteur alternatif 50 Hz de 110-130 ou 220 Volts. Chaque élément possède son alimentation indépendante, mais la commutation des différentes tensions peut se faire sur le châssis commun par l'intermédiaire d'une plaquette à bornes sur laquelle l'indication du raccordement est indiquée sans ambiguïté lors de l'utilisation d'une baie complète.

Dans le cas où les conditions de réception ou d'utilisation ne nécessitent l'emploi que d'un seul amplificateur, le raccordement au secteur peut se faire par l'intermédiaire d'une fiche de raccord du type octal à connecter, suivant le tableau de raccordement ci-après :

Raccordement :

Secteur 110 V : relier 8 et 1, 7 et 2 - le cordon d'amenée du secteur est connecté en 8-1 et 7-2.

Secteur 130 V : relier 8 et 1, 6 et 3 - le cordon d'amenée du secteur est relié en 8-1 et 6-3.

Secteur 220 V : relier 7 et 1, le cordon secteur est relié en 8 et en 2 ou relier 8 et 2, le cordon d'amenée du secteur étant relié en 7 et 1.

2. 2. Accessoires de distribution.

Le matériel qui suit n'est pas fourni avec l'installation, les quantités dépendant du problème individuel posé.

1) *Boîtes de distribution aux récepteurs :*

Pour assurer un isolement suffisant d'abonné à abonné et éviter des discontinuités trop importantes sur la ligne de transmission commune, la distribution se fait à travers une boîte d'atténuation montée directement sur le câble de descente. On peut utiliser notamment les deux solutions-types suivantes dont l'emploi dépendra des contingences propres à l'installation.

— *Boîte de dérivation du type « économique »* (fig. 2.2.1.a)

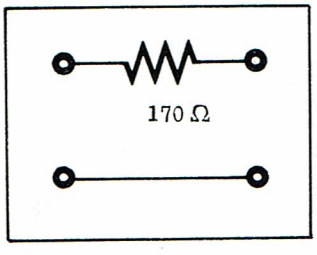


Fig. 2.2.1.a *Boîte de dérivation du type « économique »*

Dans ce cas, nous pouvons nous contenter d'un amplificateur à faible gain. D'autre part, pour un gain déterminé par l'amplificateur utilisé, nous pouvons alimenter un plus grand nombre d'abonnés.

Ces avantages se soldent par quelques inconvénients inhérents au faible coût du système :

— fort coefficient d'ondes stationnaires, donc risque de fantômes.

— faible isolation entre postes d'abonnés (environ *10 dB par boîte* d'où 20 dB de poste à poste) d'où réactions possibles.

— fortes variations du niveau reçu en fonction de l'impédance d'entrée du récepteur qui, comme on le sait, est, dans beaucoup de cas, très variable en fonction du canal et de la force du signal.

— *Boîte du type « professionnel »* (fig. 2.2.1.b)

L'atténuation nécessaire pour assurer un isolement suffisant d'abonné à abonné a été fixée à un minimum de 50 dB, ce qui correspond à *25 dB par boîte*, telle que nous le représentons dans la figure ci-dessous pour des récepteurs à entrée 75 ohms.

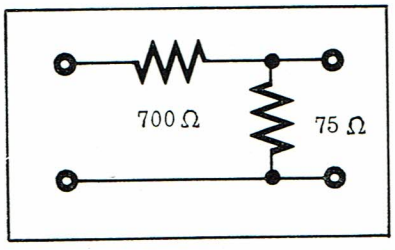


Fig. 2.2.1.b *Boîte de dérivation du type « professionnel »*

Nous noterons que, dans ce cas, nous devons prévoir une réduction importante du nombre d'abonnés.

Néanmoins, lorsqu'il existe une réserve de puissance, l'emploi de ces boîtes est fortement conseillé.

2) *Lignes de transmission et de raccordement :*

Des antennes vers les amplificateurs : 75 ohms coaxial ou 300 ohms symétrique au choix (selon le type d'antenne).

vers la distribution : 75 ohms coaxial

Exemples : RG 11-U : pertes 9 dB/100 m à 200 MHz.
RG 59-U : pertes 17 dB/100 m à 200 MHz.

Nous recommandons aux installateurs d'éviter des longueurs de câble égales entre les différentes boîtes de distribution. En créant volontairement de faibles différences de longueur entre ces distances, on évite d'accumuler les effets de réflexion aux différentes boîtes pour une fréquence privilégiée.

3) *Boîtes de répartition :*

Les boîtes de répartition vers plusieurs lignes de transmission peuvent être constituées par un réseau de résistances (fig. 2.2.3). Dans ce cas, la perte de transmission, exprimée en décibels, de la ligne principale vers les lignes secondaires vaudra pour

— boîte à deux dérivations (n = 2)
atténuation de ligne à ligne : 6 dB
valeur des résistances : R = 25 ohms

— boîte à trois dérivations (n = 3)
atténuation de ligne à ligne : 9,6 dB
valeur des résistances : R = 37,5 ohms

— boîte à quatre dérivations (n = 4)
atténuation de ligne à ligne : 12 dB
valeur des résistances : R = 45 ohms

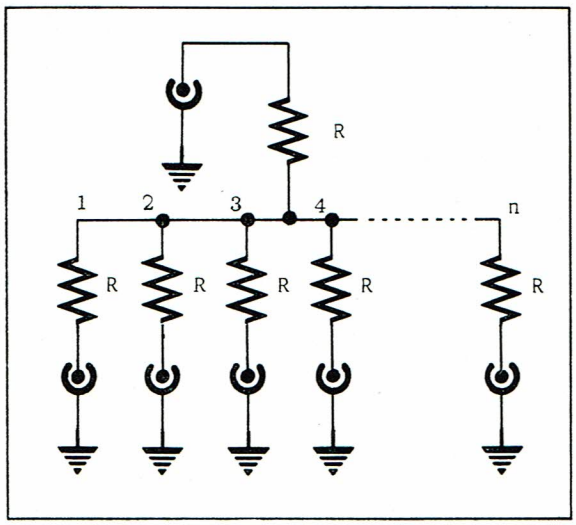


Fig. 2.2.3 *Boite de répartition*

Deux formules générales pour n dérivations nous donnent les valeurs respectives des résistances R et de l'atténuation :

$$R = \frac{(n-1)\,75}{n+1}$$

$$\text{affaiblissement}_{dB} = 20 \log_{10} n$$

D'autres types de boîtes à plusieurs directions peuvent être prévues selon les besoins.

Remarques importantes :

1° Lorsqu'une certaine perte est admissible, de telles boîtes peuvent éventuellement être utilisées pour mélanger les signaux venant de deux amplificateurs, si l'on veut éviter l'emploi d'un mélangeur électronique (dans un cas simple à deux canaux).

2° Très souvent, l'amplitude des signaux reçus sur deux canaux est fort différente, ce qui permet d'envisager l'emploi de dérivations à résistances asymétriques.

3° Un système de filtres peut être également utilisé dans ce cas (filtres passe-bas, passe-haut et passe-bande).

4) *Système de mélange :*

Eventuellement des signaux provenant de deux antennes différentes peuvent être mélangés dans un même amplificateur par l'intermédiaire soit d'un système à filtres L-C soit d'un système à résistances comme ci-dessus quand les signaux sont forts (voir paragraphe 2.2.3).

5) *Atténuateurs :*

Des atténuateurs (fig. 2.2.5) peuvent être utilisés dans le cas d'une réception locale puissante afin d'éviter la saturation de l'amplificateur. Ils doivent être branchés entre l'antenne et l'amplificateur. Notons qu'en cas d'émetteur très proche, l'utilisation d'une antenne à haut gain et grande directivité permet l'entrée directe du signal d'antenne dans le mélangeur.

Nous donnons ici les valeurs calculées pour des atténuations de 6, 12, 18 ou 24 dB.

Atténuations	75 ohms asymétrique		300 ohms symétrique	
	R_1	R_2	R_1	R_2
6 dB	25 ohms	100 ohms	50 ohms	400 ohms
12 dB	45 ohms	24 ohms	90 ohms	96 ohms
18 dB	58,5 ohms	9,2 ohms	117 ohms	76,8 ohms
24 dB	75 ohms	9,5 ohms	150 ohms	38 ohms

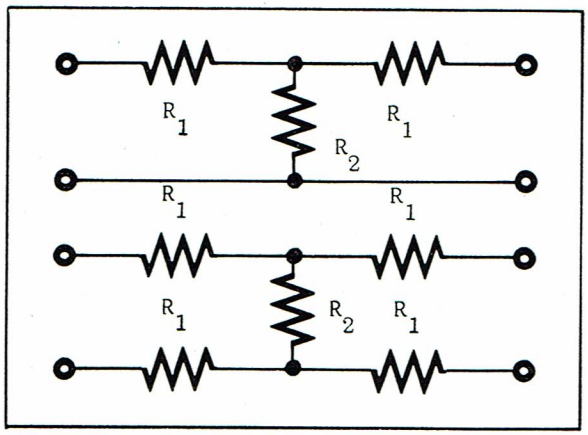


Fig. 2.2.5 *Atténuateurs asymétrique et symétrique*

6) Au cas où les abonnés doivent raccorder simultanément à la boîte de distribution un téléviseur et un récepteur AM-FM, on emploie un système de filtres passe-haut, passe-bas et passe-bande.

2. 3. Installation du système M.B.L.E

1) *Les antennes :*

Une antenne individuelle est nécessaire pour chaque canal avec une impédance soit de 300 ohms soit de 75 ohms.

Toutefois, pour les émetteurs se trouvant dans la même direction (par exemple les deux Bruxelles), la même antenne à large bande est utilisée avec l'amplificateur 8-9-10.

Une mesure de champ au lieu de réception est indispensable pour établir un projet logique. Les antennes sont montées sur un mât central commun. Pourtant, l'attention de l'installateur doit être attirée sur le fait qu'il faut respecter une certaine distance entre les différentes antennes afin d'éviter toute interréaction. Le mât des antennes doit être mis à la terre afin de prévenir tout accident provoqué par la foudre ou par contact de fils sous tension.

2) *Les amplificateurs :*

Comme nous l'avons déjà fait remarquer, les amplificateurs doivent se trouver à proximité de l'antenne mais à une distance minimum de 6 mètres pour éviter l'effet de rétroaction.

Nous attirons l'attention sur le fait que deux amplificateurs de canaux adjacents dont les antennes peuvent recevoir non seulement les signaux du canal pour lequel ils sont réglés, mais aussi les signaux du canal adjacent, ne peuvent être employés sans précautions spéciales. Ce cas se présentera en utilisant, par exemple, simultanément les amplificateurs « BT 735 » sur le canal 6 et « BT 734 » sur le canal 7. De même pour le « BT 734 » sur le canal 7 employé conjointement au « BT 736 » sur le canal 8.

3. EXEMPLES DE PROJETS D'INSTALLATION DE DISTRIBUTION COLLECTIVE

3. 1. Données du problème :

1) *Principe :*

Comme nous l'avons déjà vu, on demande, en principe, à une installation, de fournir à chacun des abonnés un signal de qualité similaire à celle qu'il aurait obtenue en employant une antenne individuelle de mêmes caractéristiques et disposée de la même manière.

2) *Champ :*

Il importe de connaître le champ créé par chacune des émissions à la hauteur de l'antenne de réception avant d'établir un projet. Dans un essai préliminaire, les antennes qui seront employées dans l'installation doivent être installées et orientées de manière à obtenir un compromis optimum *signal maximum* et « *fantôme* » *minimum*. Le signal reçu dont nous reparlerons plus loin est exprimé en *Volts* mesurés aux bornes d'une *résistance de 75 ohms* qui représente l'impédance d'entrée asymétrique des amplificateurs et l'impédance des lignes employées pour la liaison. Comme on le sait, ce champ peut être très variable d'un canal à l'autre. Il dépend entre autres des facteurs suivants :

— caractéristiques de l'émetteur : puissance nominale
directivité de l'antenne
hauteur d'antenne

— distance de l'émetteur

— type d'antenne de réception, hauteur et disposition vis-à-vis des réflecteurs voisins (hauts bâtiments, etc...)

Pour fixer un ordre de grandeur de la valeur du signal reçu nous pouvons admettre qu'elle oscillera entre *20 millivolts* pour les cas où les conditions de réception sont très favorables et *40 microvolts* pour les cas où les conditions de réception deviennent mauvaises.

3) *Bruit :*

On sait qu'aux fréquences de la Bande III, par exemple, les bruits d'origine thermique engendrés dans l'antenne et dans les circuits d'entrée des récepteurs ou des amplificateurs constituent la principale limitation à la réception des signaux faibles.

Ces bruits exprimés en tension et ramenés au circuit d'entrée à 75 ohms d'un amplificateur ont, comme valeur, 3 microvolts, en admettant que nous prenions 4,5 MHz comme largeur du canal video de télévision.

4) *Rapport signal-souffle et gain nécessaire de l'installation :*

— *Cas des signaux faibles.*

Le rapport signal-souffle à la sortie de l'amplificateur est égal au rapport entre la tension reçue sur 75 ohms et la tension de souffle de 3 μV environ. Un signal de 30 μV permet donc d'obtenir un rapport signal-souffle de 20 dB. *Le gain global d'une installation, de l'entrée des amplificateurs à l'entrée d'un téléviseur, doit être tel que l'introduction de l'amplificateur n'amène pas une détérioration du rapport signal-bruit dont l'abonné aurait bénéficié avec une antenne identique et une descente directe.*

Pour respecter ces conditions, nous admettrons donc qu'un gain minimum de 4 dB est nécessaire de l'entrée de l'amplificateur à l'entrée du téléviseur et ce, dans le cas de signaux faibles. Ceci provoque une diminution du rapport signal-souffle de l'ordre de 1 à 2 dB qui est, de toute manière, inférieure à celle que donnerait, en général, la longueur de câble (au moins 1 dB par 10 m) qu'aurait employée l'abonné sans installation d'amplification et qui est, ici, compensée par l'amplificateur.

— *Cas de signaux forts.*

On peut alors tolérer une perte globale, même importante, sans préjudice.

5) *Perte dans les câbles :*

Nous avons signalé que le câble RG 11/U donnait une atténuation de l'ordre de 9 dB par 100 m à 200 MHz. Si la longueur de câble nécessaire entre chaque étage est d'environ 5 m, nous aurons donc une atténuation de *0,45 dB par étage.*

Enfin, la distance minimum entre le dernier étage et la sortie de l'amplificateur étant de 10 m, il faut encore tenir compte d'une atténuation supplémentaire de *1 dB* sur cette distance.

Dans les cas où une réserve de signal existe, on peut employer le câble RG 59-U qui donne une atténuation de 17 dB aux 100 m à 200 MHz. Dans ce cas, on doit admettre une perte approximative de 0,85 dB par étage et

au minimum 1,7 dB entre l'étage et la sortie de l'amplificateur (10 m).

6) *Pertes dans la boîte de répartition :*

Nous avons vu que les pertes suivantes se présentaient dans le cas de dérivations à résistances :

6 dB pour une dérivation vers *2 branches*
9,6 dB pour une dérivation vers *3 branches*

7) *Perte due aux boîtes de dérivation :*

— *Boîte du type « économique » à 170 ohms*

Perte d'insertion sur la ligne principale : ~ *1 dB*
Atténuation vers l'abonné adapté : *10,6 dB*
Coefficient de réflexion : ~ 17 %

— *Boîte du type « professionnel » à 700 ohms*

Perte d'insertion sur la ligne principale : ~ *0,25 dB*
Atténuation vers l'abonné adapté : *25 dB*
Coefficient de réflexion : ~ 4,6 %

8) *Amplificateur :*

Nous reprenons, dans le tableau ci-après, les gains des différents amplificateurs employés seuls ou avec mélangeur. Les chiffres donnés sont des minima à corriger éventuellement en fonction des performances obtenues dans les séries de fabrication.

Amplificateur	Canal	Gain seul dB	Gain avec mélangeur dB
BT 733	2 - 3 - 4	38	30
BT 734	7	42	32
BT 735	5 - 6 ou F 8	38	34
BT 736	8 - 9 - 10	36	30
BT 729	AM	23	42
BT 729	FM	38	33

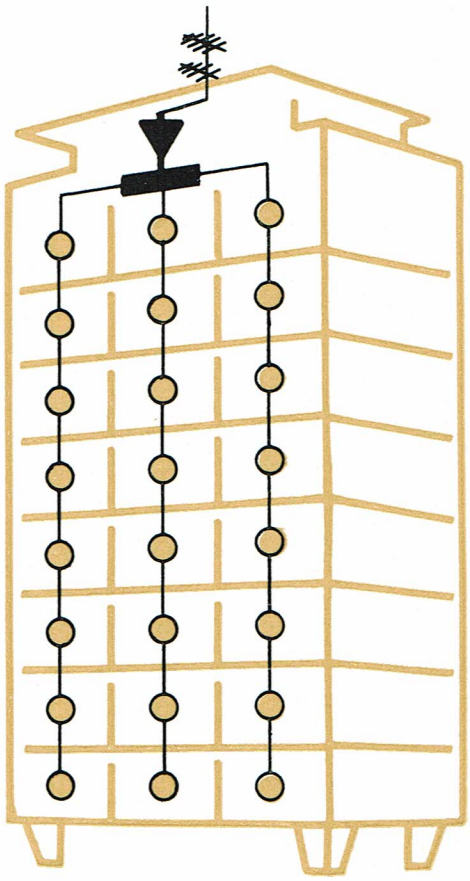


Fig. 3.2. *Distribution-type dans un building moderne*

3. 2. Projets-types.

1) Nous désirons assurer aux 24 abonnés d'un immeuble de 8 étages à 3 appartements par étage la réception convenable de Lille et de Bruxelles (figure 3.2.1.).

Ce problème peut se décomposer en deux cas différents :

— Réception du signal fort d'une station rapprochée et, dans ce cas, nous admettrons un signal d'au moins *1 millivolt* à l'antenne.

— Réception du signal faible d'une station éloignée et, dans ce cas, nous admettrons un signal de *60 microvolts* à l'antenne.

Matériel utilisé :

— *Câble :* Amphénol RG 59-U

— *Amplificateurs d'antennes :*

« BT 736 » pour Bruxelles
« BT 735 » pour Lille

— *Mélangeur électronique :* « BT 730 »

— *Boîtes de répartition à 3 dérivations :* nous utiliserons un système à 3 descentes afin d'éviter une accumulation de pertes dues aux boîtes de dérivation alimentant les postes d'abonnés.

— *Boîtes de dérivation* avec atténuateur incorporé 700-75 ohms.

Calcul du système.

La méthode à la fois la plus simple et la plus intuitive est d'avoir recours à un graphique donnant en ordonnées les atténuations ou les gains aux différents points du système en fonction des distances entre appareils, lesquelles sont reprises en abscisses (graphique 3.2.1.).

N.B. : L'échelle des distances n'a pas été parfaitement respectée aux alentours de l'abscisse des 10 m pour augmenter la clarté dans cette partie du graphique.

La condition imposée au système d'amplification est de permettre à *l'abonné se trouvant en fin de chaîne* de recevoir au moins un signal de qualité similaire à celle qu'aurait obtenue un abonné en employant une antenne individuelle de mêmes caractéristiques et se trouvant suffisamment près de cette dernière. Déterminons donc le niveau du signal à l'entrée du récepteur de l'abonné du rez-de-chaussée ; il ne peut, comme nous l'avons déjà vu, être inférieur au niveau maximum du souffle limite (0 dB) dans de bonnes conditions de réception. Le point N_1 représentera donc ce niveau nécessaire pour l'abonné du rez-de-chaussée. Le signal en N_1 vient de subir une atténuation de 25 dB dans la boîte murale de dérivation ; cette atténuation est représentée, sur la graphique, par le segment N_1N ou, pour les autres abonnés, par les segments respectifs : M_1M - L_1L - K_1K - J_1J - I_1I - H_1H et G_1G.

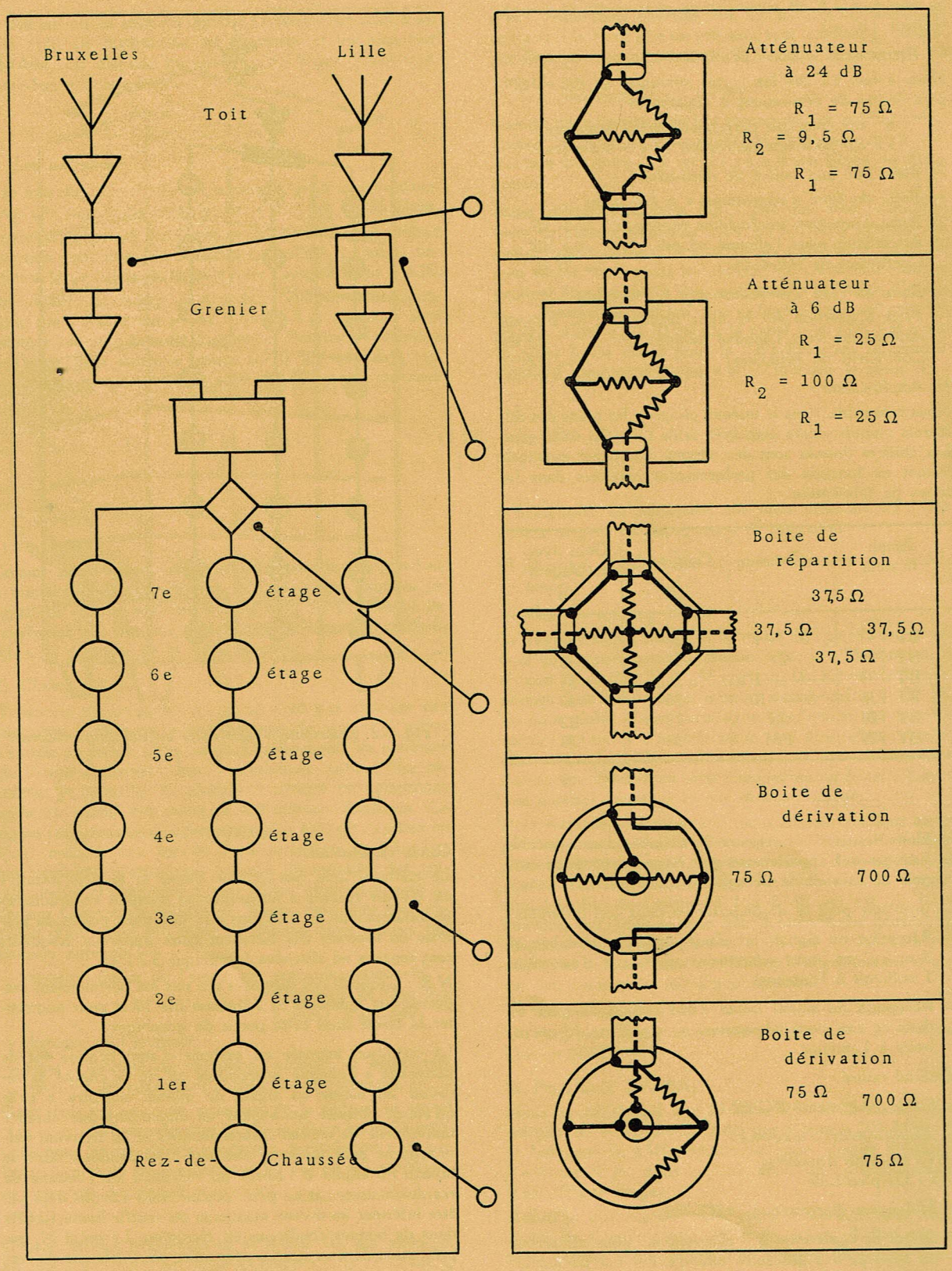
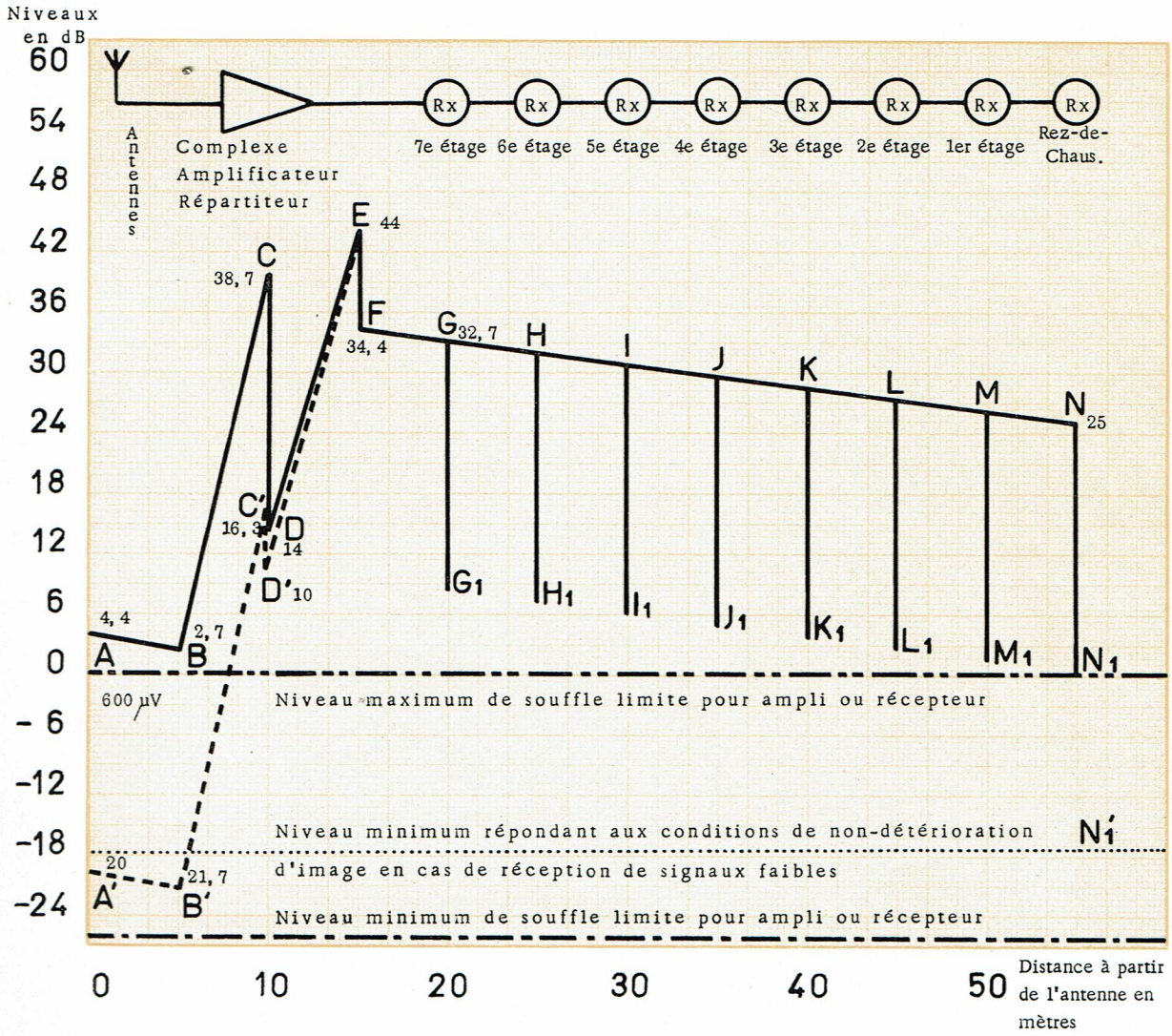


Fig. 3.2.1. *Schéma d'installation d'un réseau d'amplification-distribution à boîtes de dérivation du type professionnel pour 24 appartements.*



Graphique 3.2.1. *Graphique de répartition de la tension le long d'un réseau d'amplification-distribution à boîtes de dérivation du type professionnel pour 24 appartements.*

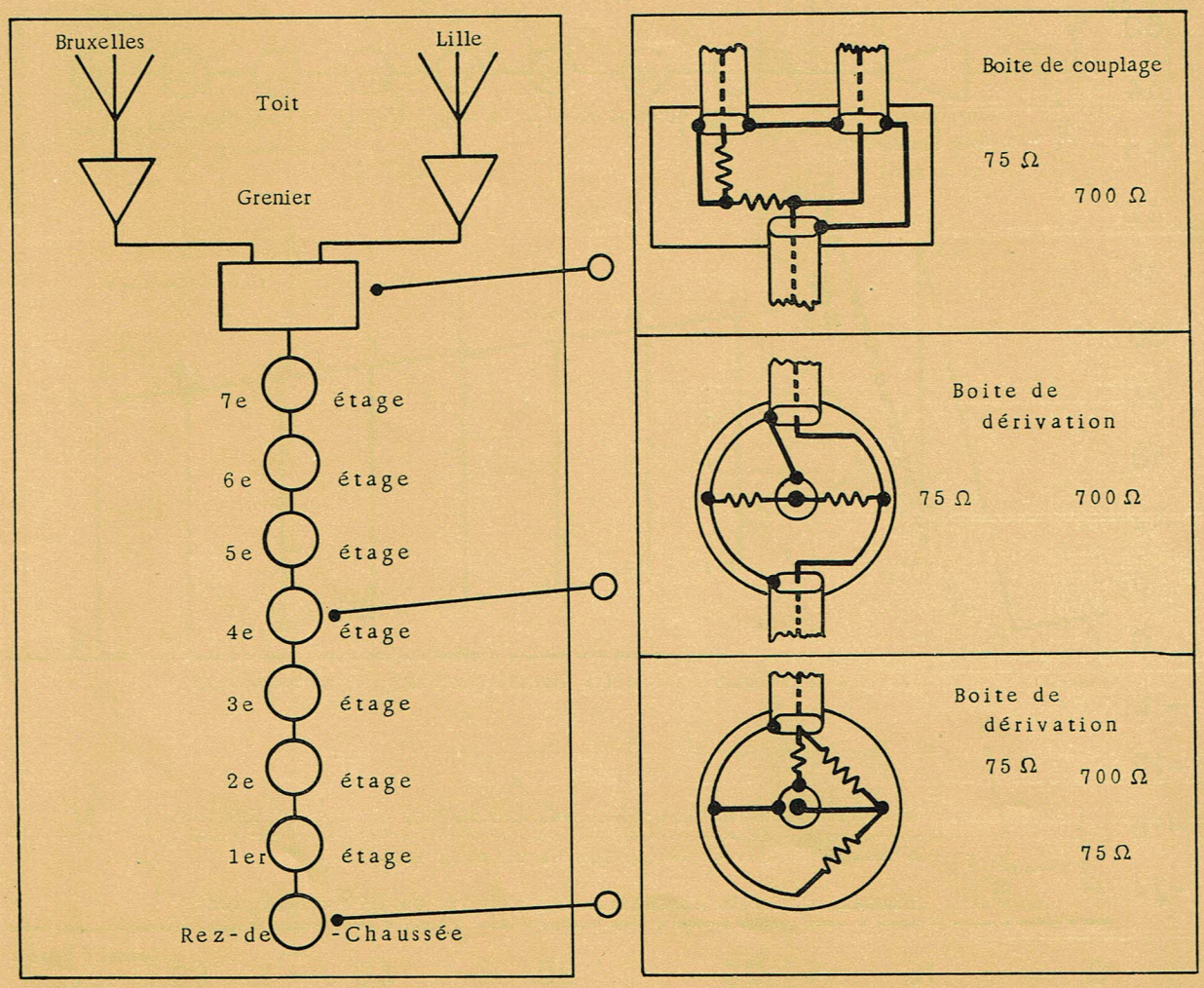
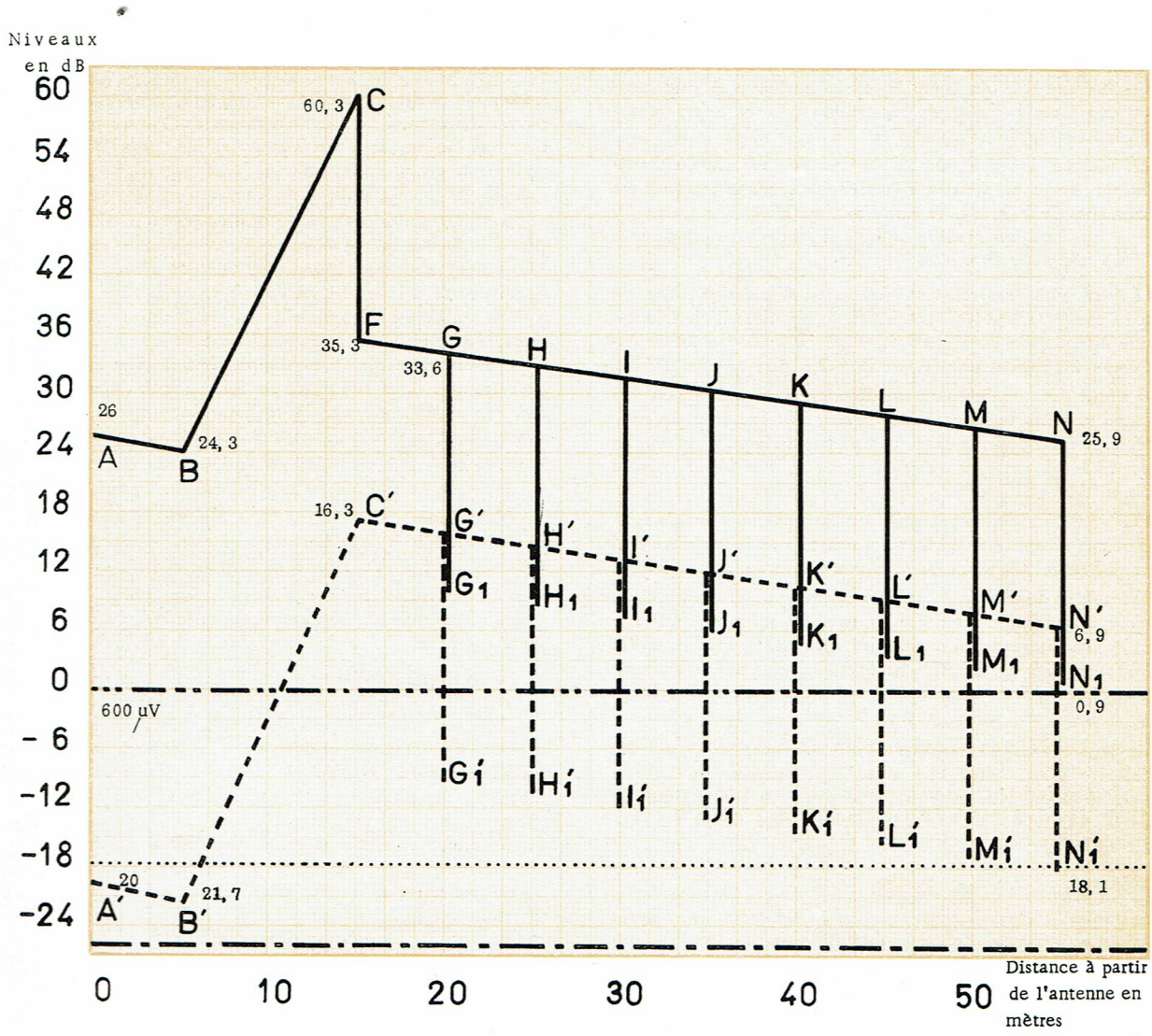


Fig. 3.2.2. *Schéma d'installation d'un réseau d'amplification-distribution à boîtes de dérivation du type professionnel pour 8 appartements.*



Graphique 3.2.2. *Graphique de répartition de la tension le long d'un réseau d'amplification-distribution à boîtes de dérivation du type professionnel pour 8 appartements.*

Entre les points N et G, le signal a subi une atténuation due aux pertes dans le câble et aux pertes d'insertion dans chaque boîte de dérivation.

Par étage, soit sur une distance de 5 m (segment MN par exemple), elles valent :

pertes dans le câble :	0,85 dB
pertes d'insertion par boîte :	0,25 dB
pertes totales par étage :	1,1 dB

Le segment NG représente donc la perte totale de 7,7 dB jusqu'au niveau du 7e étage.

Sur le segment GF, nous enregistrons encore la perte de 1,7 dB sur les 10 m séparant l'appareillage du 7e étage.

Enfin, nous devons mentionner la perte de 9,6 dB provoquée dans la boîte de répartition à 3 branches et représentée par le segment FE.

En résumé, l'atténuation totale due au système de distribution jusqu'au dernier abonné est représentée par les segments E F N N_1 et elle vaut 44 dB.

Réception de Bruxelles.

D'autre part, nous savons que notre signal d'antenne est d'au moins 1,000 μV (point A à 4,4 dB) et qu'il subit une atténuation de 1,7 dB dans les 10 m de descente jusqu'aux amplificateurs (point B à 2,7 dB).

Il s'agit donc maintenant de déterminer le gain exact des amplificateurs destinés à compenser l'atténuation du système. Il faut, pour ce faire, combler la différence de niveau de 41,3 dB existant entre le point E (+ 44 dB) et le point B (+ 2,7 dB).

On voit immédiatement qu'il est impossible, dans le présent cas d'espèce de pallier cet écart avec l'aide d'un seul amplificateur, celui-ci ne donnant qu'un gain de 30 dB avec mélangeur.

Nous travaillerons donc de la manière suivante : un premier amplificateur nous donnera un gain de 36 dB représenté par le segment BC ; le deuxième nous donnera, avec le mélangeur, un gain de 30 dB représenté par le segment ED.

Le segment CD représentera l'atténuation de 24,7 dB nécessaire pour éviter une saturation possible du second amplificateur. Elle sera obtenue avec un atténuateur de 24 dB du type 75 ohms asymétrique déjà décrit au chapitre II.

Remarques :

On peut faire remarquer, avec raison d'ailleurs, que la nécessité d'employer deux amplificateurs en cascade est peu heureuse pour la réception de Bruxelles. Néanmoins, il faut tenir compte de ce que nous avons choisi volontairement un signal d'entrée faible pour montrer, de façon évidente, la grande souplesse d'emploi de ce genre d'installation. D'autre part, si le signal d'entrée passe à 4 mV, soit un gain en tension de 12 dB environ, grâce à un champ meilleur ou une antenne à gain plus élevé, il n'y a plus d'obligation d'employer un second amplificateur.

En effet, il suffira de réaliser un gain de 41,3 — 12 = 29,3 dB pour combler l'atténuation du système de distribution.

Réception de Lille.

Nous admettrons maintenant un signal normal de 60 μV pour assurer la réception de Lille. Son point figuratif sera en A' à — 20 dB sur l'échelle de niveau. Il subira une atténuation de 1,7 dB dans les 10 m de descente jusqu'aux amplificateurs (point B' à — 21,7 dB). Pour retrouver les mêmes conditions de réception que celles des émetteurs de Bruxelles, il nous faudra une amplification totale de 44 + 21,7 = 65,7 dB. Performance que l'on peut obtenir en utilisant deux amplificateurs « BT 735 ». Le premier relèvera le niveau à + 16,3 dB dont le point figuratif se trouve en C'. Nous aurons donc un gain de 38 dB représenté par le segment B'C'. Le deuxième amplificateur « BT 735 » donnera un gain de 34 dB représenté par le segment D'E. Le segment C'D' représentera l'atténuation de 6,3 dB entre les deux amplificateurs. Elle sera obtenue grâce à un atténuateur à 6 dB du type « 75 ohms asymétrique » dont il est question au chapitre 2.

Remarques :

L'exemple ci-dessus conduit à l'impérieuse nécessité d'employer deux amplificateurs en cascade. D'autre part, comme nous l'avons déjà fait remarquer au paragraphe 3.1.4., nous admettrons qu'un gain de 4 dB est nécessaire entre l'entrée de l'amplificateur et l'entrée du téléviseur pour ne pas introduire une détérioration notable du rapport signal-bruit que l'abonné aurait eu avec une liaison directe. Nous pourrions donc nous contenter de situer le niveau de réception du dernier récepteur en N'1 pour satisfaire à cette condition. Toutefois, nous constaterons que, même alors, l'emploi d'un seul amplificateur ne peut suffire. C'est pour cette raison qu'il nous paraît plus intéressant de retrouver dans la chaîne de réception la même amplitude de signal que sur Bruxelles. En effet, le contrôle automatique de gain du téléviseur (C.A.G.) travaillera toujours dans les mêmes conditions.

---

2) Nous désirons assurer aux 8 abonnés d'un immeuble de 8 étages, à 1 apartement par étage, la réception normale de Lille et de Bruxelles (figure 3.2.2.).

A titre d'exemple, nous admettrons un signal de 12 millivolts à l'antenne sur Bruxelles et un signal de 60 microvolts sur Lille.

Matériel utilisé :

— *Câble :* Amphénol RG 59-U.

— *Amplificateurs d'antennes :*

« BT 736 » pour Bruxelles

« BT 735 » pour Lille

— *Boîte de dérivation* avec atténuateur incorporé 700-75 ohms.

Calcul du système.

Nous utiliserons la méthode graphique employée au paragraphe précédent (graphique 3.2.2.). Dans le cas présent, nous nous fixerons l'hypothèse suivante : emploi d'*un seul* amplificateur sur chacun des canaux.

Réception de Bruxelles.

L'amplitude du signal reçu est de 12 mV. Le point figuratif est en A à 26 dB au-dessus du niveau de référence. Par suite des pertes entre l'antenne et l'amplificateur, 1,7 dB sont perdus et le point B représente le niveau à l'entrée de l'amplificateur. A la sortie de celui-ci, nous serons en C grâce à un gain de 36 dB. Etant donné que nous n'employons pas de mélangeur électronique, un filtre devra être utilisé pour assurer la jonction entre les signaux des 2 canaux. Il abaissera le niveau de 25 dB suivant le segment CF. En suivant la méthode du paragraphe précédent, on trouvera que le point N_1 représentant le niveau à l'entrée du récepteur, est à 0,9 dB au-dessus du niveau maximum de souffle limite.

Remarques :

Nous voyons donc qu'en admettant un signal de 12 mV à l'antenne, nous sommes toujours au-dessus du niveau maximum de souffle limite pour le récepteur. Dans le cas où l'intensité du champ au lieu de réception est plus faible c'est-à-dire que la tension d'entrée est inférieure à 12 mV. deux solutions sont possibles :

a) modifier les boîtes de dérivation des derniers abonnés (L. M et N, par exemple) de telle sorte que leur atténuation propre soit diminuée. Ce qui revient à diminuer sur le graphique les segments LL_1 - MM_1 et NN_1 de telle façon que les points L_1 - M_1 et N_1 soient toujours au-dessus du niveau 0 dB.

b) ou employer deux amplificateurs en cascade couplés par un atténuateur ad hoc.

Réception de Lille.

Admettons que l'amplitude du signal reçu soit de 60 microvolts. Son niveau est à 20 dB en-dessous du niveau de référence et est représenté par le point A'. En tenant compte des diverses pertes et gains du système, nous pourrons, par la méthode graphique habituelle, déterminer que le point représentatif du niveau du signal à l'entrée du récepteur est N_1' à — 18,1 dB en-dessous du niveau maximum de souffle limite. Néanmoins, nous ne retrouverons pas l'atténuation habituelle à la sortie de l'ampli (segment vertical partant du point C') due à la boîte de répartition. En effet, les deux amplificateurs sont couplés de telle façon que le signal fort de Bruxelles est atténué de 25 dB tandis que le signal faible de Lille ne subit aucun affaiblissement.

Remarques :

Comme indiqué au début de ce chapitre (paragraphe 3.1.4) un gain de 4 dB est souhaitable entre l'entrée de l'amplificateur et celle du récepteur afin de respecter la condition de non-détérioration d'image en cas de réception faible. Pour ce faire, le point N_1' ne devrait pas se trouver sous le niveau 21,7 — 4 = *17,7 dB*. Or, en fait, il est à — 18,1 dB. Il en résulte qu'il faut modifier la boîte de dérivation du dernier abonné N de telle sorte que son atténuation propre soit diminuée.

Nous constatons que nous retombons sur la condition « a » énoncée dans les remarques du paragraphe précédent.

Une autre méthode pour relever le niveau général de l'installation et arriver ainsi à ne pas devoir changer le taux d'atténuation des boîtes de dérivation des derniers abonnés, consiste à employer du câble RG 11-U au lieu du RG 59-U ; un gain total sur l'ensemble de 4,5 dB environ est alors obtenu.

---

3) De même qu'au paragraphe 3.2.1 nous désirons assurer aux 24 abonnés d'un immeuble de 8 étages, à 3 appartements par étage, la réception convenable de Bruxelles et de Lille pour un signal d'entrée valant respectivement 1 millivolt et 60 microvolts (figure 3.2.3.).

Matériel utilisé.

— *Câble :* Amphénol RG 59-U

— *Amplificateurs d'antennes :*

« BT 736 » pour Bruxelles
« BT 735 » pour Lille

— *Mélangeur électronique :* « BT 730 »

— *Boîtes de répartition à 3 dérivations :* ici encore, nous utiliserons un système à 3 descentes afin d'éviter une accumulation de pertes dues aux boîtes de dérivation alimentant les abonnés.

— *Boîtes de dérivation :* nous n'utiliserons plus cette fois la boîte professionnelle à 25 dB d'atténuation, mais bien la boîte du type « économique » provoquant une atténuation nettement plus faible (10 dB).

Calcul du système.

Considérons le graphique 3.2.3. Nous établirons notre courbe des gains et des atténuations comme pour le graphique 3.2.1. Etant donné que les conditions initiales sont les mêmes, les positions de points (A. B. C. D), (A', B', C', D') et (E, F, G) sont inchangées. Remarquons dès maintenant que l'inclinaison du segment G N n'est plus la même que celle du segment correspondant dans le graphique 3.2.1. Le signal subit, en effet, une atténuation due aux pertes dans le câble et aux pertes d'insertion dans chaque boîte de dérivation. Or, nous avons changé de type de boîte de dérivation et les pertes d'insertion sont passées de 0,25 dB à 1 dB. Nous aurons donc au total une perte par étage qui aura la valeur suivante :

pertes dans le câble :	0,85 dB
pertes d'insertion par boîte :	1 dB
pertes totales par étage :	1,85 dB

Comme nous l'avons déjà vu, la perte totale du niveau du 7e étage au rez-de-chaussée est symbolisée par le segment G N. Elle vaudra 13 dB environ et le signal en N sera à 19,7 dB au-dessus du niveau de référence.

Etant donné que l'atténuation dans les boîtes de dérivation vers les différents abonnés est réduite de 25 dB à 10 dB, le point figuratif N_1 du niveau de réception pour le dernier abonné sera + 9,7 dB.

Conclusions :

a) Si nous continuons à utiliser deux amplificateurs en cascade sur Bruxelles, nous disposons d'une réserve de 9,7 dB en fin de chaîne qui nous permettra de desservir un plus grand nombre d'abonnés. En fait, on pourra adjoindre à la ligne

$$\frac{9,7}{1,85} = 5 \text{ abonnés supplémentaires}$$

Il en sera de même, dans des conditions semblables, pour Lille.

b) Nous avons également la possibilité d'utiliser un seul amplificateur sur ce canal. En effet, grâce aux deux amplificateurs en cascade, nous comblons la différence de gain représentée sur le graphique par la différence d'ordonnée entre les points B et D. Elle vaut 14 — 2,7 = 11,3 dB. Nous disposons d'une réserve de 9,7 dB quelque peu inférieure à cette différence. Ce qui revient à dire que le dernier abonné sera à 1,6 dB sous le niveau maximum du souffle limite. La différence de qualité d'image est presque négligeable par rapport aux autres cas.

c) Sur le canal de Lille, les deux amplificateurs comblent la différence de gain représentée sur le graphique par la différence d'ordonnée entre les points B' et D'. Elle vaut 21,7 + 10 = 31,7 dB. Si nous n'utilisons qu'un amplificateur, le niveau de N_1 tombera de 31,7 dB. Etant donné qu'il se trouvait à + 9,7 dB, il passera à — 22 dB, son point représentatif se trouvant maintenant en N'_1. Nous constatons qu'on ne satisfait plus à la condition de non-détérioration d'image en cas de réception de signaux faibles. En effet, le niveau de N'_1 (— 22 dB) est inférieur au niveau précité (— 17,7 dB).

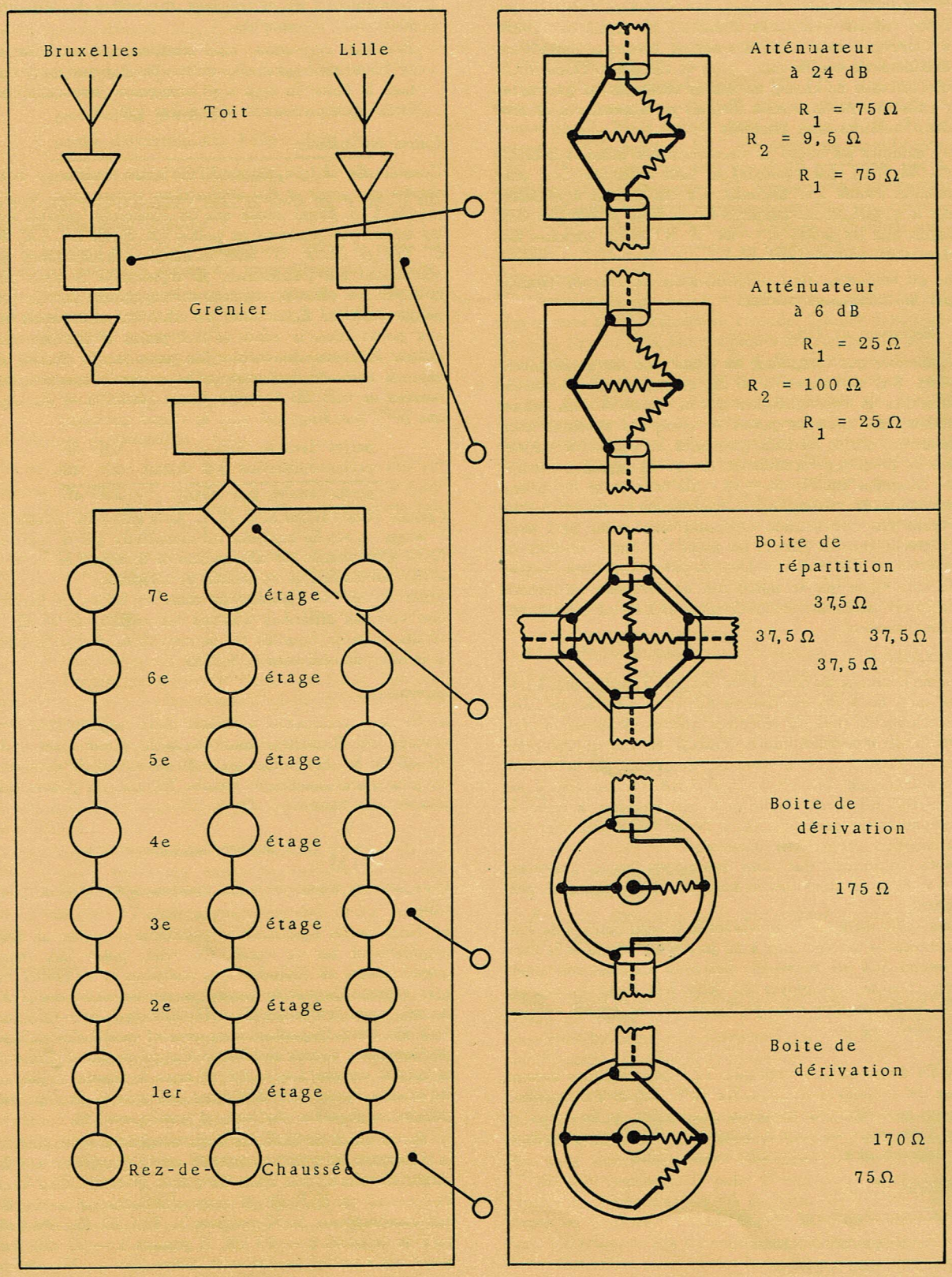
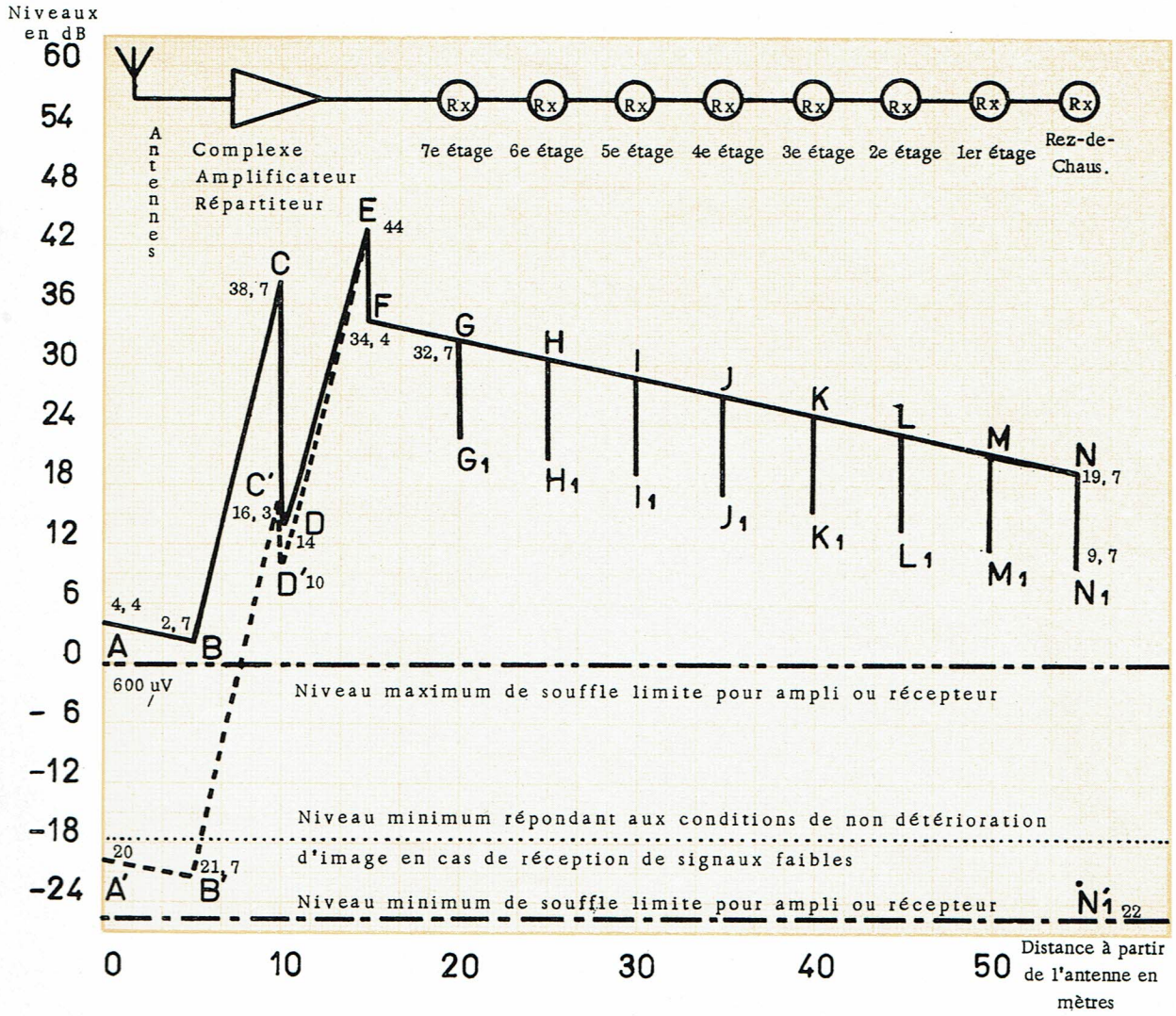


Fig. 3.2.3. *Schéma d'installation d'un réseau d'amplification-distribution à boîtes de dérivation du type économique pour 24 appartements.*



Graphique 3.2.3. *Graphique de répartition de la tension le long d'un réseau d'amplification-distribution à boîtes de dérivation du type économique pour 24 appartements.*

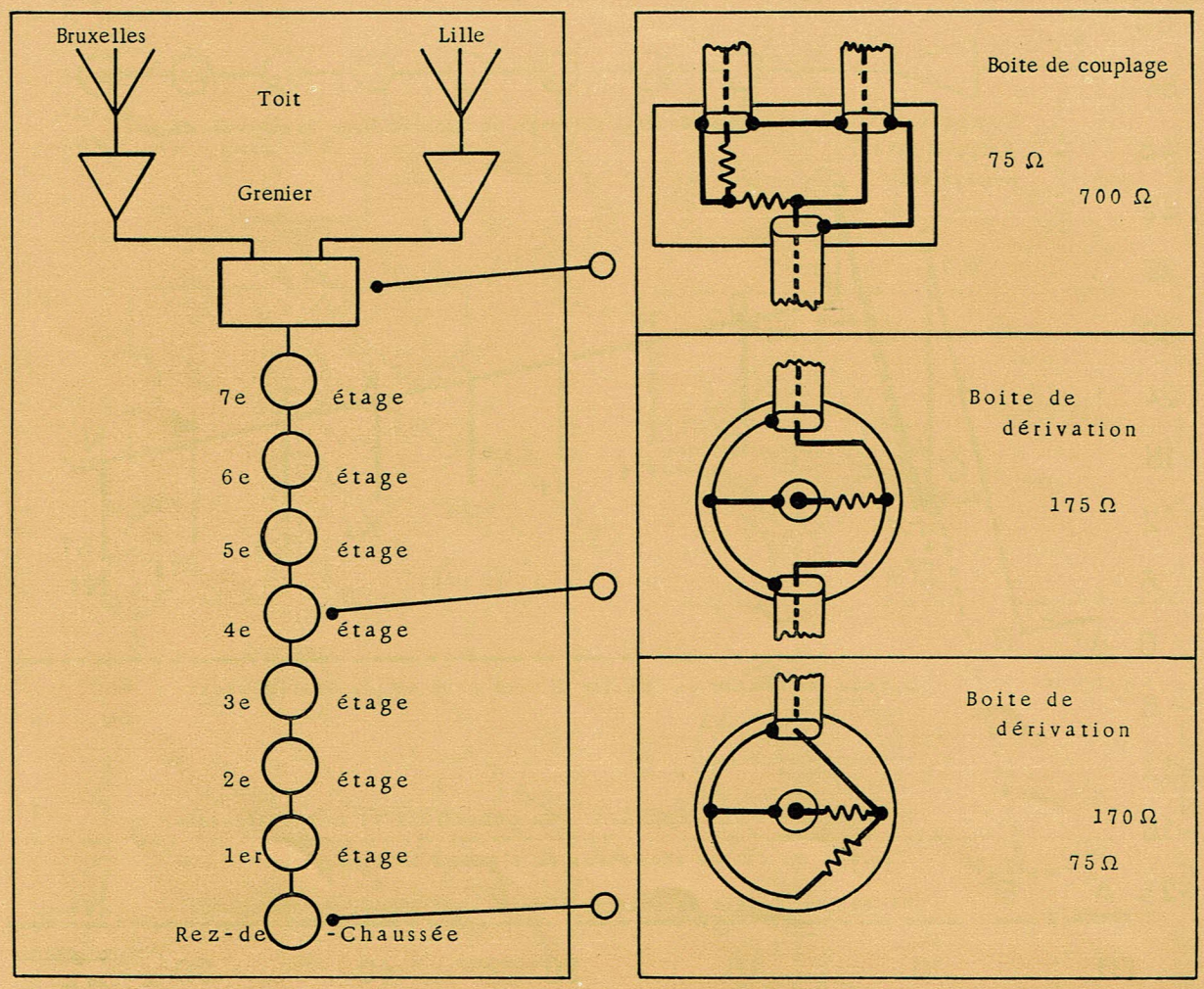
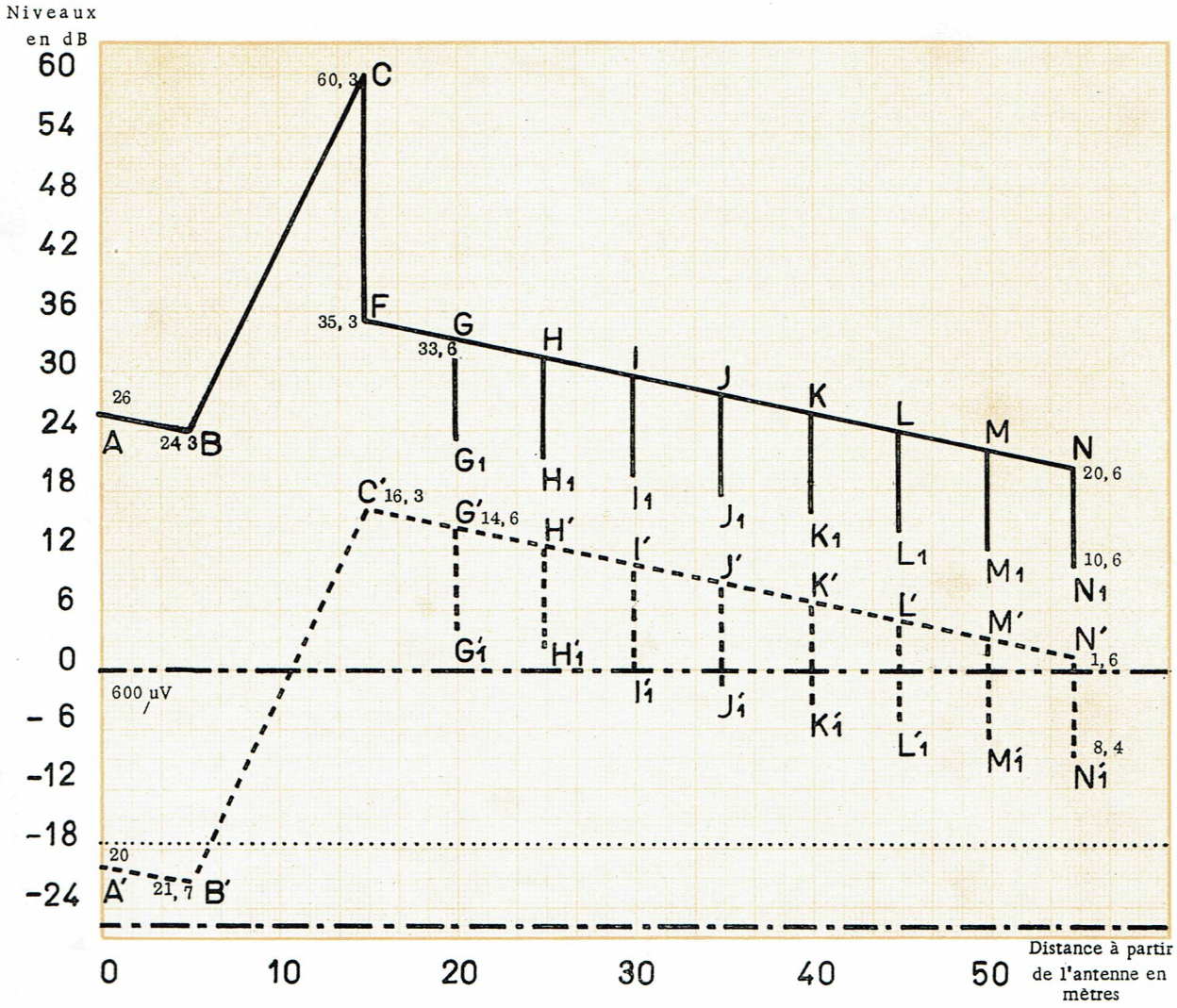


Fig. 3.2.4. *Schéma d'installation d'un réseau d'amplification-distribution à boîte de dérivation du type économique pour 8 appartements.*



Graphique 3.2.4. *Graphique de répartition de la tension le long d'un réseau d'amplification-distribution à boîtes de dérivation du type économique pour 8 appartements.*

4) Comme au paragraphe 3.2.2, nous désirons assurer aux 8 abonnés d'un immeuble de 8 étages, à 1 appartement par étage, la réception normale de Bruxelles et Lille. Les signaux d'entrée sont respectivement de 12 millivolts et 60 microvolts (figure 3.2.4.).

Matériel utilisé.

— *Câble :* Amphénol RG 59-U

— *Amplificateurs d'antennes :*

«BT 736» pour Bruxelles
«BT 735» pour Lille

— *Boîte de dérivation* du type « économique » avec atténuation de 10 dB.

Calcul du système.

Reportons-nous au graphique 3.2.4. Nous établirons notre courbe comme il a été précisé pour le graphique 3.2.2. en notant toutefois que la perte d'insertion par boîte de dérivation est passée de 0,25 dB à 1 dB. Il en résulte que la perte par étage vaut 1,85 dB et que l'inclinaison du segment G N sera plus forte que celle du segment similaire dans le cas traité au paragraphe 3.2.2. Finalement, nous déterminerons que le niveau de réception pour le dernier abonné est en N_1 à + 10,6 dB sur Bruxelles et en N'_1 à — 8,4 dB sur Lille.

Conclusions.

a) Sur Bruxelles, nous pouvons encore adjoindre quelques abonnés en fin de ligne

$$\frac{10{,}6}{1{,}85} = 5 \text{ abonnés supplémentaires}$$

b) Dans le cas de réception sur le canal de Lille, nous constatons que le niveau du signal à l'entrée du dernier récepteur (— 8,4 dB) est bien au-dessus du niveau minimum répondant aux conditions de non-détérioration d'image en cas de réception de signaux faibles.

Nous pouvons même adjoindre, si nécessité il y a, quelques abonnés supplémentaires en fin de ligne soit

$$\frac{17{,}7 - 8{,}4}{1{,}85} = 5 \text{ abonnés}$$

Remarque générale concernant les quatre projets-types traités.

Dans les quatre cas traités, nous avons utilisé dans nos installations, à titre d'exemple, du câble coaxial RG 59-U. Par contre, si on emploie du câble RG 11-U, l'atténuation apportée par ce dernier est plus faible. En effet, nous utilisons environ 55 mètres de câble entre l'antenne et le récepteur du rez-de-chaussée. En considérant le RG 59-U, la perte due au câble se chiffre par 1,7 × 5,5 = *9,35 dB*. Pour le RG 11-U par contre elle vaudra seulement 0,9 × 5,5 = *4,95 dB*. L'emploi du RG 11-U en lieu et place du RG 59-U se traduira donc par une augmentation de niveau du signal en fin de ligne de 9,35 — 4,95 = *4,4 dB*.

RESUME DES CALCULS DU PREMIER PROJET-TYPE

(paragraphe 3.2.1.)

Niveau du signal à l'entrée du récepteur (600 μV) :		0 dB
Atténuation dans la boîte de dérivation du récepteur :		25 dB
Pertes par étage :		
dans le câble	0,85 dB	
par boîte de dérivation	0,25 dB	
total	1,1 dB	
Pertes jusqu'au 7e étage :		7,7 dB
Pertes entre le 7e et les appareils :		1,7 dB
Pertes dues à la boîte de répartition :		9,6 dB
Pertes totales jusqu'aux appareils : 25 + 7,7 + 1,7 + 9,6 =		44 dB

(1) *Réception de Bruxelles.*

Niveau du signal à l'antenne (1000 μV) :	4,4 dB
Pertes entre l'antenne et les appareils :	1,7 dB
Niveau à l'entrée des amplificateurs :	2,7 dB
Gain devant être apporté par le complexe d'amplificateurs 44 — 2,7 =	41,3 dB
Gain dû au 1r amplificateur :	36 dB
Gain dû au 2e amplificateur :	30 dB
Gain total : 36 + 30 =	66 dB
Valeur de l'atténuation nécessaire entre les deux amplificateurs : 66 — 41,3 =	24,7 dB

(2) *Réception de Lille.*

Niveau du signal à l'antenne (60 μV) :	—20 dB
Pertes entre l'antenne et les appareils :	1,7 dB
Niveau à l'entrée des amplificateurs :	—21,7 dB
Gain devant être apporté par le complexe d'amplificateurs 44 + 21,7 =	65,7 dB
Gain dû au 1r amplificateur :	38 dB
Gain dû au 2e amplificateur :	34 dB
Gain total : 38 + 34 =	72 dB
Valeur de l'atténuation nécessaire entre les deux amplificateurs : 72 — 65,7 =	6,3 dB

TABLEAU COMPARATIF DE QUELQUES CABLES COAXIAUX HAUTE-FREQUENCE POUR TV DISPONIBLES SUR LE MARCHE BELGE

N° types	*N° Spécification Jan*	*Impédance*	*Conducteur intérieur*	*Ø ext.*	*Pertes en dB/10 m à 200 MHz*	*Origine (*)*
21-007	RG 11-U	75	7/0,40	10,5	0,9	Amphénol
21-025	RG 59-U	73	1/0,65	6,5	1,7	»
Super Aeraxial 499		66/77	1/1,2	7	0,85	Aerialite
Aeraxial standart 597		66/77	7/0,20	5	1,6	»
G 07233	RG 11-U					Suhner C°
G 04233	RG 59-U					»
T 3169		75	1/1,12	7,4	1,1	BICC
T 3172		75	1/0,74	5,1	1,5	»
T 3173		75	7/0,25	5,1	1,7	»
T 3170		75	1/0,56	4,0	2,1	»
T 3171		75	7/0,19	4,0	2,3	»
Pura 11 U	RG 11-U					Manufacture de câbles électriques et de caoutchouc à Eupen
Pura 59 U	RG 59-U					
Pura 6 U	RG 6-U	76	1/0,7	9	1,4	
H/6a		72-78	0,70	6,4	1,3	Pope
H/6b		72-78	13/0,20	7,1	1,4	»
H/6c		72-78	7/0,40	10,3	0,9	»
H/6d		72-78	7/0,20	5,8	1,7	»
H/2d		75	1,2	7,45	0,9	»

(*) *Représentants en Belgique :*

Amphénol : D. Delgay - 58, chaussée de Charleroi - Bruxelles.
Aerialite : Cobar - 9, avenue Jean de Bologne - Bruxelles.
Suhner C° : F. Léger - 42, rue du Méridien, Bruxelles.
BICC : Office Technico-Industriel J.W. Genin - 5, rue de Livourne - Bruxelles.
Pope : S.A. Entreprise Technico-Industrielle - W. Leeuwin - 1, Place Louise - Bruxelles.

TABLEAU DE CONVERSION EN DECIBELS

Rapport	*dB pour un rapport de puissance*	*dB pour un rapport de courant ou de tension*
1	0	0
1,5	1,761	3,522
2	3,010	6,021
2,5	3,979	7,959
3	4,771	9,542
3,5	5.441	10,881
4	6,021	12,041
4,5	6,532	13,064
5	6,990	13,979
5,5	7,404	14,807
6	7,782	15,563
6,5	8,129	16,258
7	8,451	16,902
7,5	8,751	17,501
8	9,031	18,062
8,5	9,294	18,588
9	9,542	19,085
9,5	9,777	19,554
10	10,000	20,000
100	20	40
1.000	30	60
10.000	40	80

Interpolation :

$$\frac{E_1}{E_2} = 400 = 4 \times 100 \ldots 12{,}041 + 40 = 52{,}041 \text{ dB.}$$

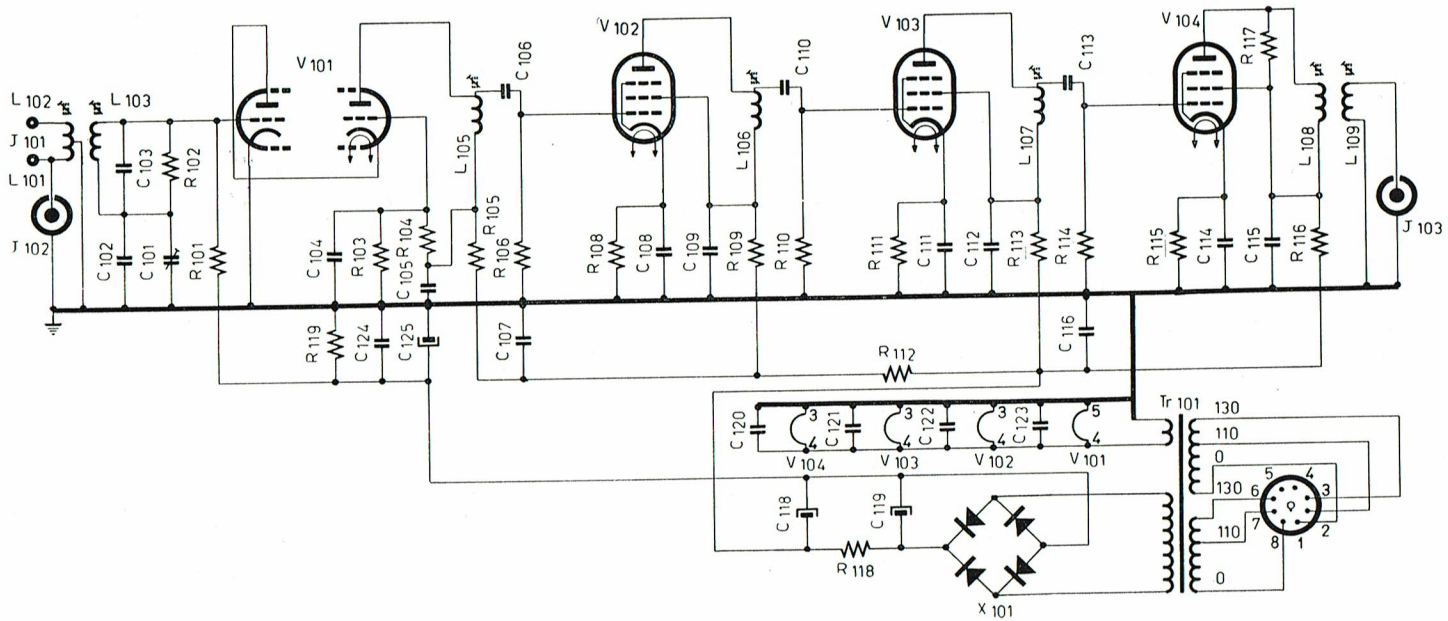
TABLEAU DE CONVERSION DES DECIBELS

dB	$\frac{I_1}{I_2}$ ou $\frac{E_1}{E_2}$	$\frac{P_1}{P_2}$
1	1,122	1,259
2	1,259	1,585
3	1,413	1,995
4	1,585	2,512
5	1,778	3,162
6	1,995	3,981
7	2,239	5,012
8	2,512	6,310
9	2,818	7,943
10	3,162	10,000
11	3,548	12,59
12	3,981	15,85
13	4,467	19,95
14	5,012	25,12
15	5,623	31,62
16	6,310	39,81
17	7,079	50,12
18	7,943	63,10
19	8,913	79,43
20	10,000	100,00
30	31,62	1.000,00
40	100,00	10.000
50	316,2	100.000
60	1.000	10^6
70	3.162	10^7
80	10.000	10^8
90	31.620	10^9
100	100.000	10^{10}

Interpolation :

$$28 \text{ dB} = 20 + 8 \text{ dB} \ldots \frac{I_1}{I_2} = 10 \times 2{,}512 = 25{,}12$$

RECUEIL DES SCHEMAS ET VUES DE CHAQUE UNITE DE L'ENSEMBLE PREAMPLIFICATEURS-DISTRIBUTEURS M.B.L.E



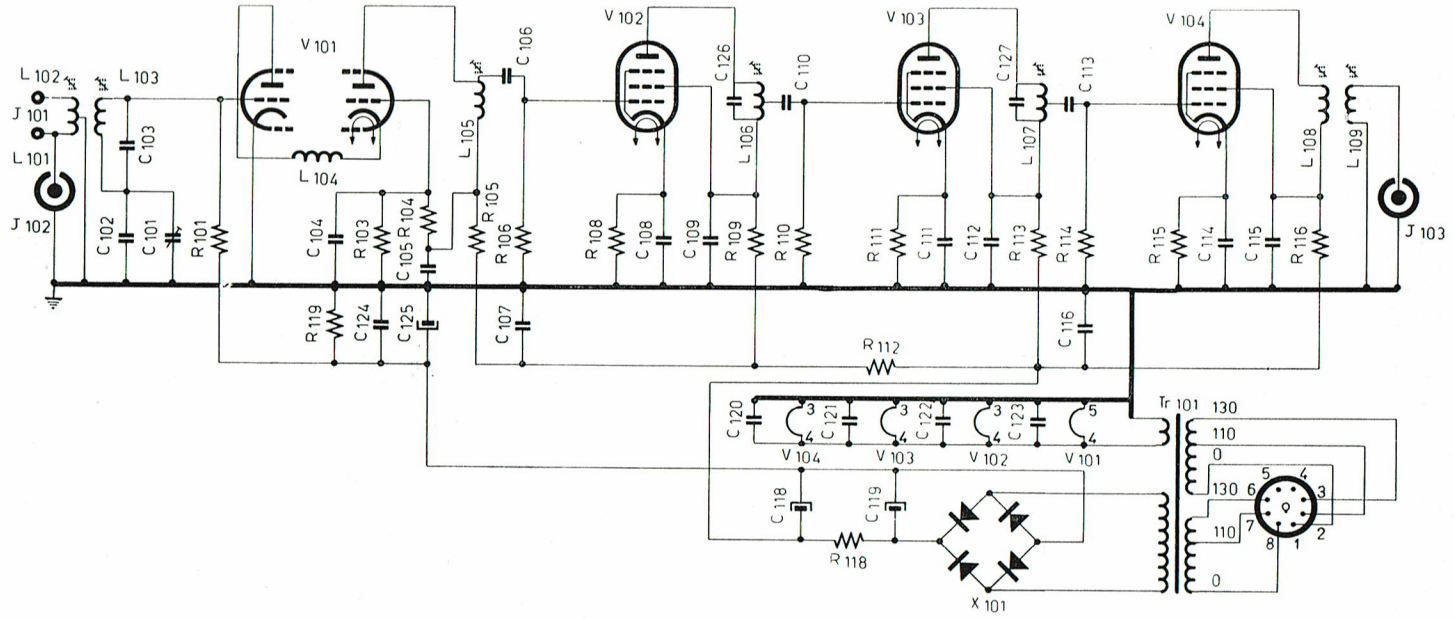
* Réglés en usine

J 103	Prise	75 Ω
J 102	Prise	75 Ω
J 101	Prise	300 Ω
V 104	Tube	EF 95
V 103	Tube	EF 95
V 102	Tube	EF 95
V 101	Tube	ECC 84
X 101	Redresseur	SR150B75
Tr 101	Transfo Alim.	—
L 109	Bobinage	—
L 108	Bobinage	—
L 107	Bobinage	—
L 106	Bobinage	—
L 105	Bobinage	—
L 103	Bobinage	—
L 102	Bobinage	—
L 101	Bobinage	—
R 119	Résistance	33 E
R 118	Résistance	620 E
R 117	Résistance	*
R 116	Résistance	10 K
R 115	Résistance	180 E
R 114	Résistance	*
R 113	Résistance	10 K
R 112	Résistance	180 E
R 111	Résistance	180 E
R 110	Résistance	*
R 109	Résistance	10 K
R 108	Résistance	180 E
R 106	Résistance	*
R 105	Résistance	2 K 2
R 104	Résistance	1 M
R 103	Résistance	1 M
R 102	Résistance	*
R 101	Résistance	33 K
C 125	Electrolytique	100 μ
C 124	Condensateur	1 K 6
C 123	Condensateur	1 K 5
C 122	Condensateur	1 K 5
C 121	Condensateur	1 K 5
C 120	Condensateur	1 K 5
C118-119	Electrolytique	25+25 μ
C 116	Condensateur	1 K 5
C 115	Condensateur	1 K 5
C 114	Condensateur	1 K 5
C 113	Condensateur	100 E
C 112	Condensateur	1 K 6
C 111	Condensateur	1 K 5
C 110	Condensateur	100 E
C 109	Condensateur	1 K 6
C 108	Condensateur	1 K 5
C 107	Condensateur	1 K 6
C 106	Condensateur	100 E
C 105	Condensateur	1 K 6
C 104	Condensateur	1 K 6
C 103	Condensateur	*
C 102	Condensateur	2 E 2
C 101	Ajustable	6 E

Repère	*Désignation*	*Valeur*

BT 733

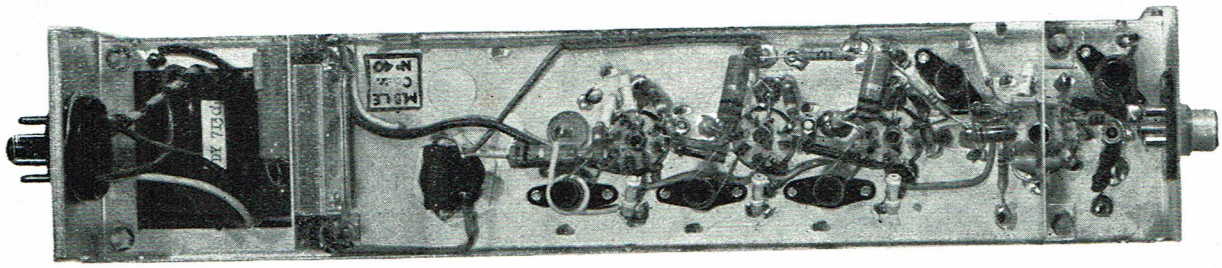
Amplificateur canaux 2 - 3 - 4



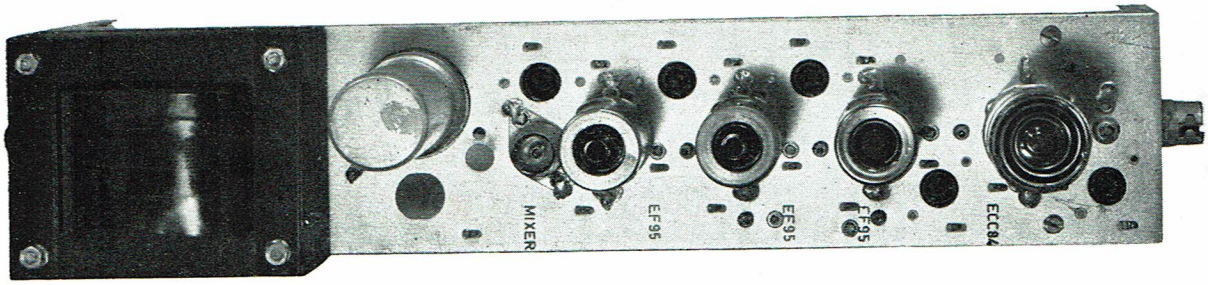
	* Réglés en usine		L 102	Bobinage	—	R 101	Résistance	33 K	C 109	Condensateur	1 K 6
J 103	Prise	75 Ω	L 101	Bobinage	—	C 127	Condensateur	*	C 108	Condensateur	1 K 5
J 102	Prise	75 Ω	R 119	Résistance	33 E	C 126	Condensateur	*	C 107	Condensateur	1 K 6
J 101	Prise	300 Ω	R 118	Résistance	620 E	C 125	Electrolytique	100 μ	C 106	Condensateur	56 E
V 104	Tube	EF 95	R 116	Résistance	10 K	C 124	Condensateur	1 K 5	C 105	Condensateur	1 K 6
V 103	Tube	EF 95	R 115	Résistance	180 E	C 123	Condensateur	1 K 5	C 104	Condensateur	1 K 6
V 102	Tube	EF 95	R 114	Résistance	*	C 122	Condensateur	1 K 5	C 103	Condensateur	*
V 101	Tube	ECC 84	R 113	Résistance	10 K	C 121	Condensateur	1 K 5	C 102	Condensateur	2 E 2
X 101	Redresseur	SR250B75	R 112	Résistance	180 E	C 120	Condensateur	1 K 5	C 101	Ajustable	6 E
Tr 101	Transfo alim.	—	R 111	Résistance	180 E	C118-119	Electrolytique	25+25 μ			
L 109	Bobinage	—	R 110	Résistance	*	C 116	Condensateur	1 K 6	*Repère*	*Désignation*	*Valeur*
L 108	Bobinage	—	R 109	Résistance	10 K	C 115	Condensateur	1 K 5			
L 107	Bobinage	—	R 108	Résistance	180 E	C 114	Condensateur	1 K 5			
L 106	Bobinage	—	R 106	Résistance	*	C 113	Condensateur	56 E			
L 105	Bobinage	—	R 105	Résistance	2 K 2	C 112	Condensateur	1 K 6			
L 104	Bobinage	—	R 104	Résistance	1 M	C 111	Condensateur	1 K 5			
L 103	Bobinage	—	R 103	Résistance	1 M	C 110	Condensateur	56 E			

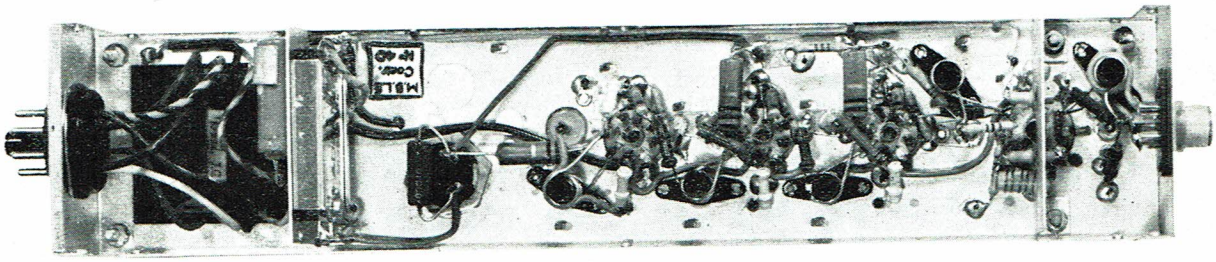
BT 734

Amplificateur canal 7

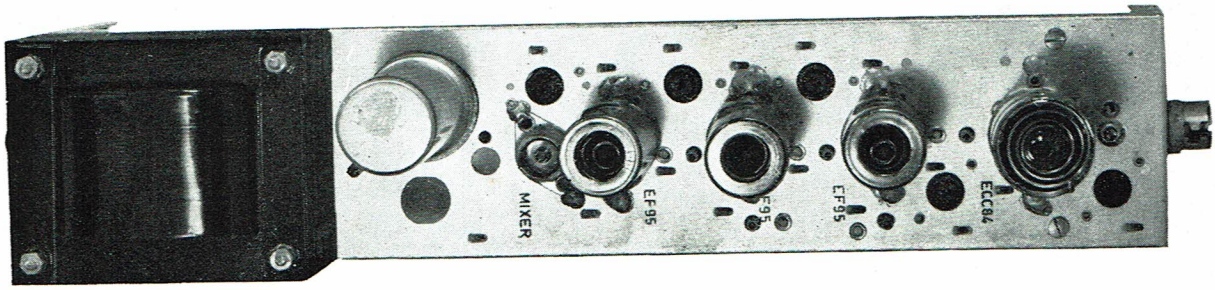


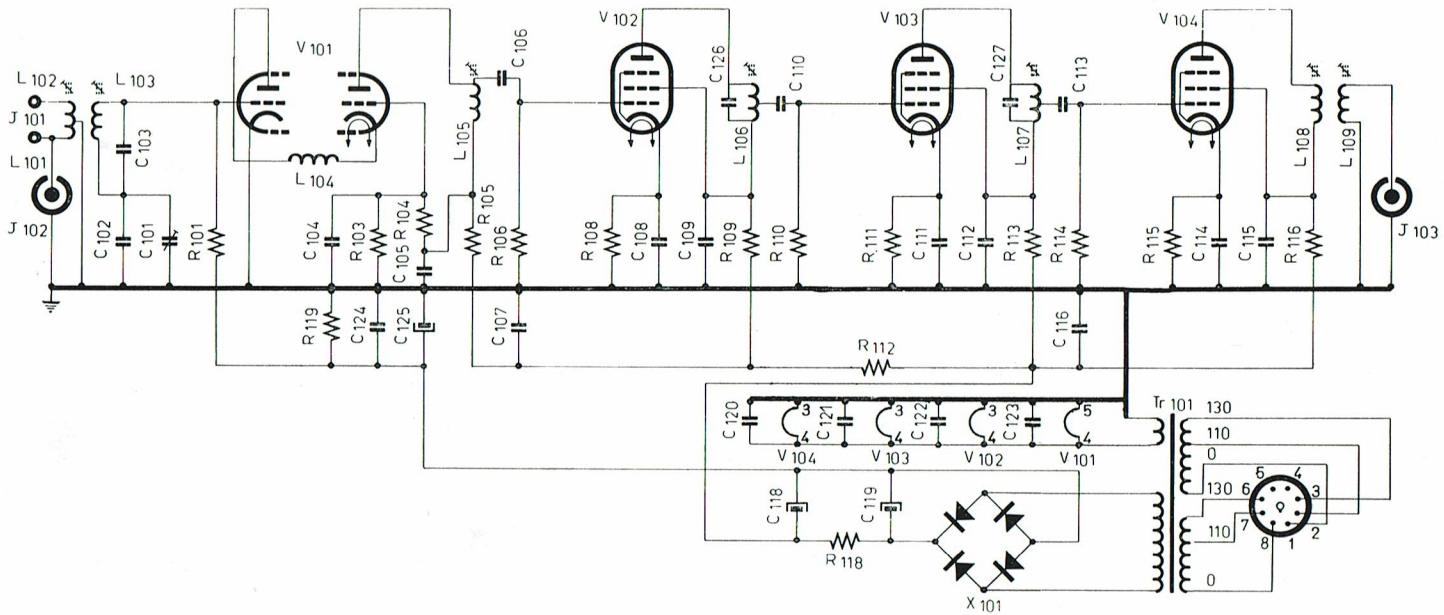
BT 733 - Amplificateur pour canal 2-3-4





BT 734 - Amplificateur pour canal 7

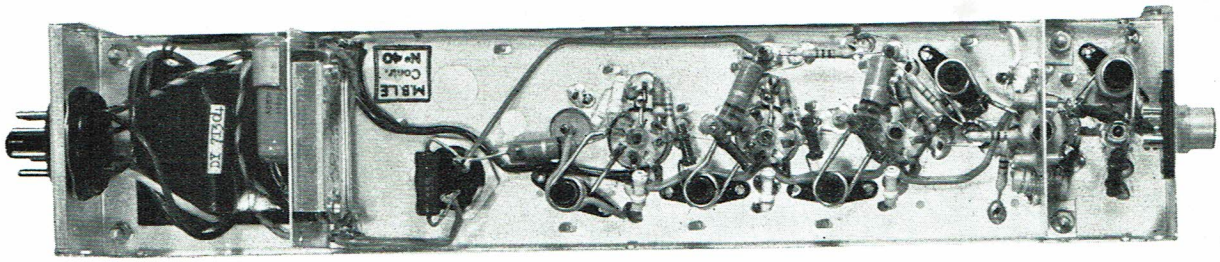




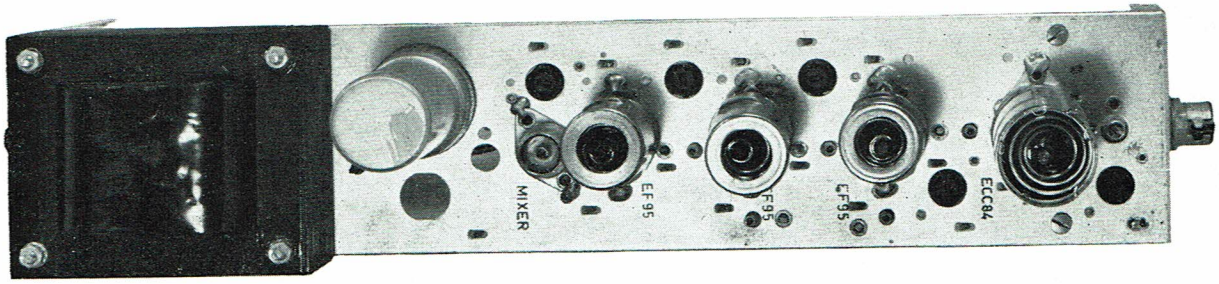
	* Réglés en usine		L 102	Bobinage	—	R 101	Résistance	33 K	C 109	Condensateur	1 K 6
J 103	Prise	75 Ω	L 101	Bobinage	—	C 127	Condensateur	*	C 108	Condensateur	1 K 5
J 102	Prise	75 Ω	R 119	Résistance	33 E	C 126	Condensateur	*	C 107	Condensateur	1 K 6
J 101	Prise	300 Ω	R 118	Résistance	620 E	C 125	Electrolytique	100 μ	C 106	Condensateur	56 E
V 104	Tube	EF 95	R 116	Résistance	10 K	C 124	Condensateur	1 K 6	C 105	Condensateur	1 K 6
V 103	Tube	EF 95	R 115	Résistance	180 E	C 123	Condensateur	1 K 5	C 104	Condensateur	1 K 6
V 102	Tube	EF 95	R 114	Résistance	*	C 122	Condensateur	1 K 5	C 103	Condensateur	*
V 101	Tube	ECC 84	R 113	Résistance	10 K	C 121	Condensateur	1 K 5	C 102	Condensateur	2 E 2
X 101	Redresseur	SR250B75	R 112	Résistance	180 E	C 120	Condensateur	1 K 5	C 101	Ajustable	6 E
Tr 101	Transfo alim.	—	R 111	Résistance	180 E	C118-119	Electrolytique	25+25 μ			
L 109	Bobinage	—	R 110	Résistance	*	C 116	Condensateur	1 K 6	*Repère*	*Désignation*	*Valeur*
L 108	Bobinage	—	R 109	Résistance	10 K	C 115	Condensateur	1 K 5			
L 107	Bobinage	—	R 108	Résistance	180 E	C 114	Condensateur	1 K 5			
L 106	Bobinage	—	R 106	Résistance	*	C 113	Condensateur	56 E			
L 105	Bobinage	—	R 105	Résistance	2 K 2	C 112	Condensateur	1 K 6			
L 104	Bobinage	—	R 104	Résistance	1 M	C 111	Condensateur	1 K 5			
L 103	Bobinage	—	R 103	Résistance	1 M	C 110	Condensateur	56 E			

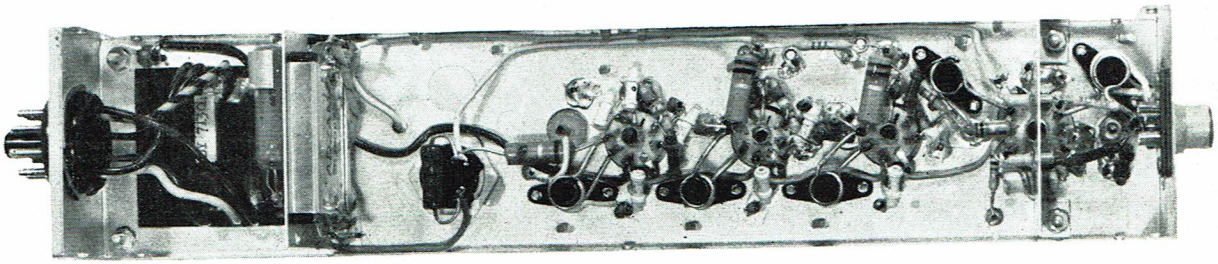
BT 735

Amplificateur canaux 5 - 6

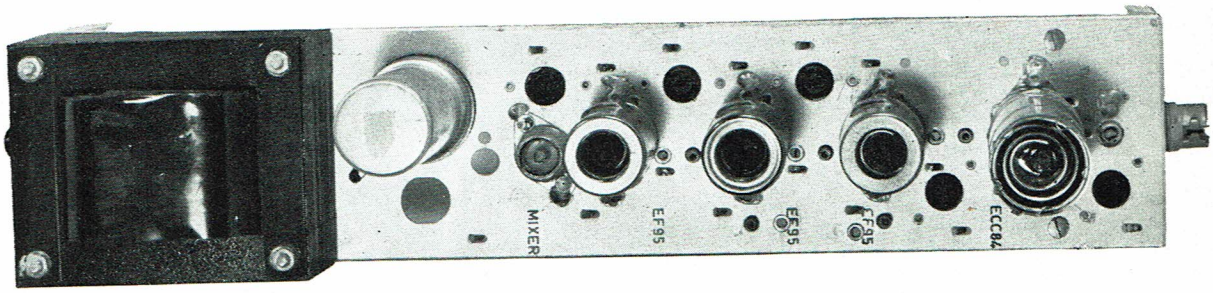


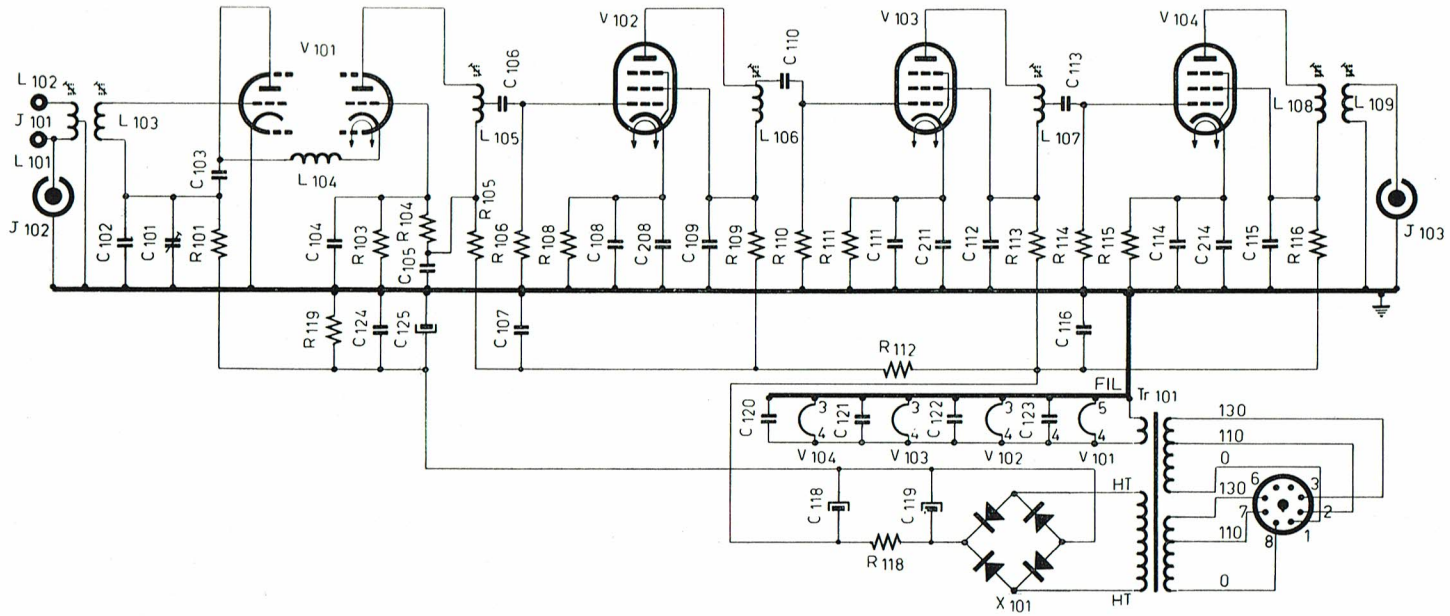
BT 735 - Amplificateur pour canal 5-6 ou F 8





BT 736 - Amplificateur pour canal 8-9-10





* Réglés en usine

J 103	Prise	75 Ω
J 102	Prise	75 Ω
J 101	Prise	300 Ω
V 104	Tube	EF 95
V 103	Tube	EF 95
V 102	Tube	EF 95
V 101	Tube	ECC 84
X 101	Redresseur	SR250B75
Tr 101	Transfo alim.	—
L 109	Bobinage	—
L 108	Bobinage	—
L 107	Bobinage	—
L 106	Bobinage	—
L 105	Bobinage	—
L 104	Bobinage	—
L 103	Bobinage	—

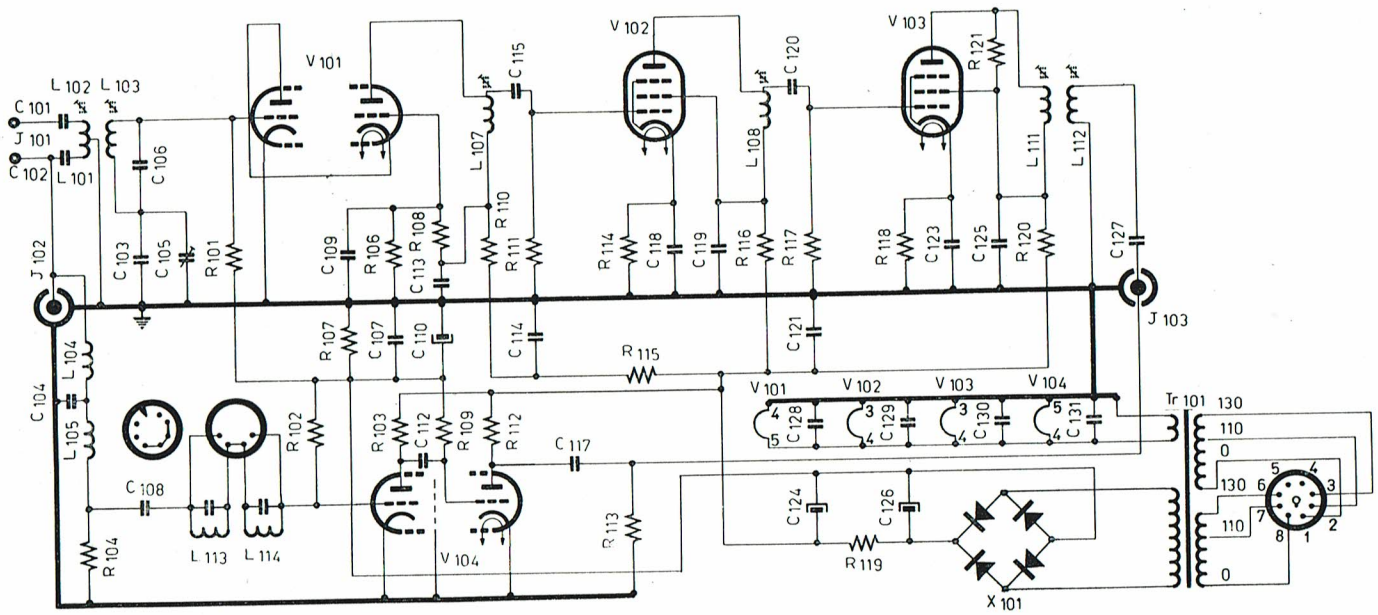
L 102	Bobinage	—
L 101	Bobinage	—
R 119	Résistance	33 E
R 118	Résistance	620 E
R 116	Résistance	10 K
R 115	Résistance	180 E
R 114	Résistance	*
R 113	Résistance	10 K
R 112	Résistance	180 E
R 111	Résistance	180 E
R 110	Résistance	*
R 109	Résistance	10 K
R 108	Résistance	180 E
R 106	Résistance	*
R 105	Résistance	2 K 2
R 104	Résistance	1 M
R 103	Résistance	1 M

R 101	Résistance	33 K
C 125	Electrolytique	100 μ
C 124	Condensateur	1 K 6
C 123	Condensateur	1 K 5
C 122	Condensateur	1 K 5
C 121	Condensateur	1 K 5
C 120	Condensateur	1 K 5
C118-119	Electrolytique	25+25 μ
C 116	Condensateur	1 K 6
C 115	Condensateur	1 K 5
C 214	Condensateur	1 K 5
C 114	Condensateur	1 K 5
C 113	Condensateur	56 E
C 112	Condensateur	1 K 6
C 211	Condensateur	1 K 5
C 111	Condensateur	1 K 5
C 110	Condensateur	56 E

C 109	Condensateur	1 K 6
C 208	Condensateur	1 K 5
C 108	Condensateur	1 K 5
C 107	Condensateur	1 K 6
C 106	Condensateur	56 E
C 105	Condensateur	1 K 6
C 104	Condensateur	1 K 6
C 103	Condensateur	*
C 102	Condensateur	2 E 2
C 101	Ajustable	6 E
Repère	*Désignation*	*Valeur*

BT 736

Amplificateurs canaux 8 - 9 - 10



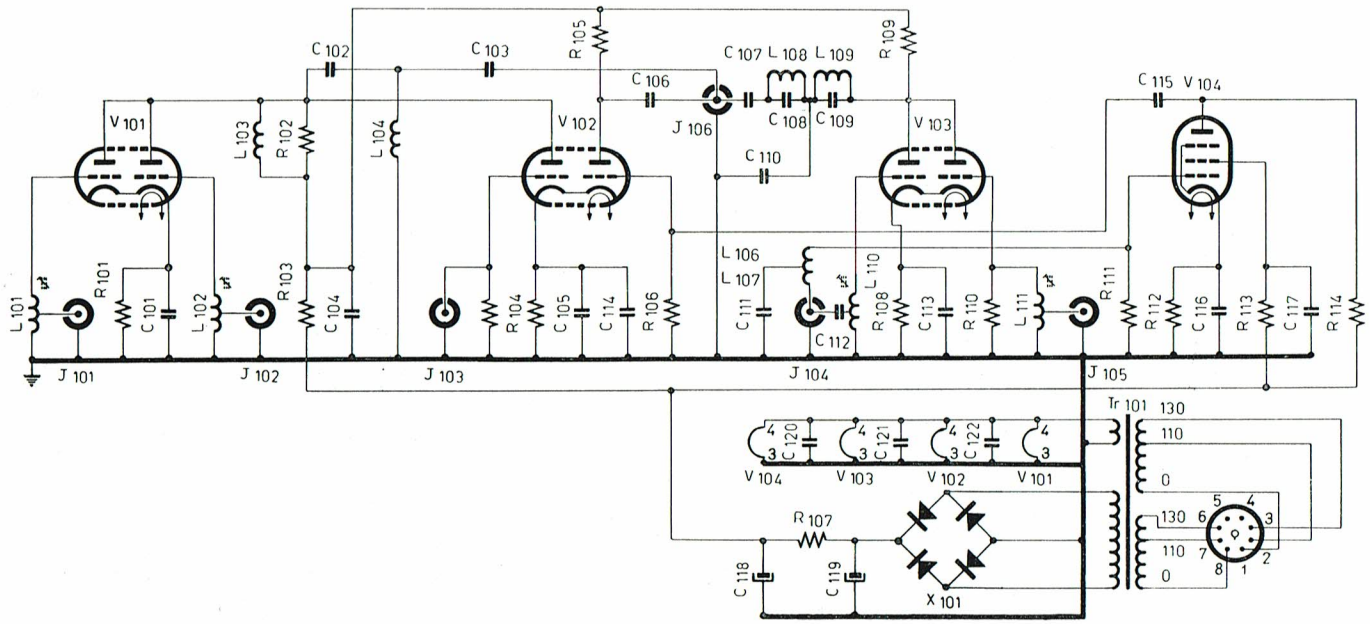
* Réglés en usine

J 103	Prise	75 Ω
J 102	Prise	75 Ω
J 101	Prise	300 Ω
V 104	Tube	ECC 88
V 103	Tube	EF 95
V 102	Tube	EF 95
V 101	Tube	ECC 84
X 101	Redresseur	SR250B75
Tr 101	Transfo alim.	—
L 114	Bobinage	—
L 113	Bobinage	—
L 112	Bobinage	—
L 111	Bobinage	—
L 108	Bobinage	—
L 107	Bobinage	—
L 105	Bobinage	—
L 104	Bobinage	—
L 103	Bobinage	—
L 102	Bobinage	—
L 101	Bobinage	—
R 121	Résistance	*
R 120	Résistance	10 K
R 119	Résistance	620 E
R 118	Résistance	180 E
R 117	Résistance	*
R 116	Résistance	10 K
R 115	Résistance	180 E
R 114	Résistance	180 E
R 113	Résistance	1 K
R 112	Résistance	10 K
R 111	Résistance	*
R 110	Résistance	2 K 2
R 109	Résistance	100 K
R 108	Résistance	1 M
R 107	Résistance	33 E
R 106	Résistance	1 M
R 104	Résistance	75 E
R 103	Résistance	10 K
R 102	Résistance	4 K 7
R 101	Résistance	33 K
C 133	Condensateur	100 E
C 132	Condensateur	120 E
C 131	Condensateur	1 K 5
C 130	Condensateur	1 K 5
C 129	Condensateur	1 K 5
C 128	Condensateur	1 K 5
C 127	Condensateur	100 E
C 125	Condensateur	1 K 6
C124-126	Electrolytique	25+25μ
C 123	Condensateur	1 K 5
C 121	Condensateur	1 K 6
C 120	Condensateur	68 E
C 119	Condensateur	1 K 6
C 118	Condensateur	1 K 5
C 117	Condensateur	470 E
C 115	Condensateur	68 E
C 114	Condensateur	1 K 6
C 113	Condensateur	1 K 6
C 112	Condensateur	1 K 5
C 110	Electrolytique	100μ
C 109	Condensateur	1 K 6
C 108	Condensateur	1 K 5
C 107	Condensateur	1 K 6
C 106	Condensateur	*
C 105	Ajustable	6 E
C 104	Condensateur	150 E
C 103	Condensateur	2 E 2
C 102	Condensateur	100 E
C 101	Condensateur	100 E

Repère	*Désignation*	*Valeur*

BT 729

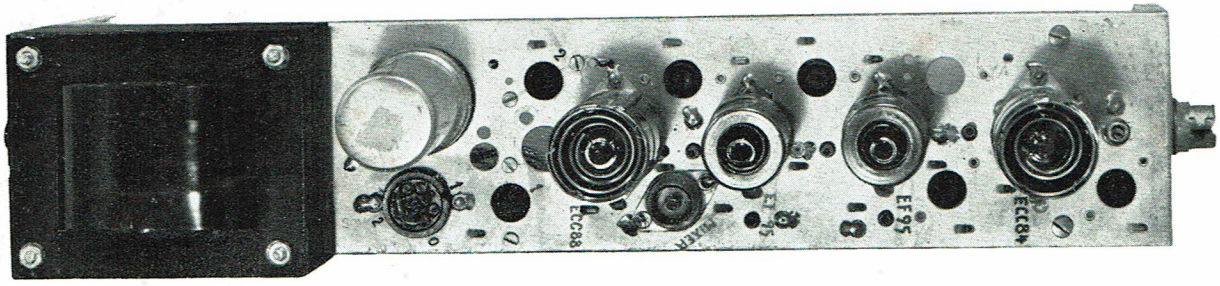
Amplificateur AM - FM



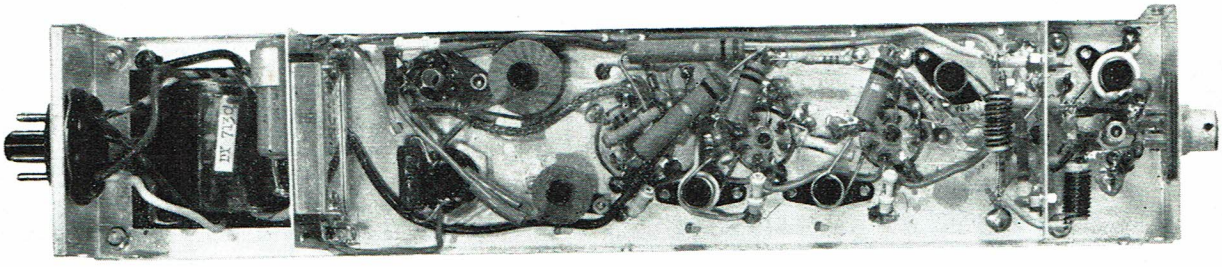
			1 110	Bobinage	—	R 106	Résistance	100 K	C 110	Condensateur	18 E
			L 109	Bobinage	—	R 105	Résistance	1 K	C 109	Condensateur	15 E
			L 108	Bobinage	—	R 104	Résistance	100 E	C 107	Condensateur	100 E
			L106-107	Bobinage	—	R 103	Résistance	2 K 2	C 106	Condensateur	100 K
J 106	Prise	75 Ω	L 104	Bobinage	—	R 102	Résistance	75 E	C 105	Condensateur	1 K 5
J 105	Prise	75 Ω	L 103	Bobinage	—	R 101	Résistance	100 E	C 104	Condensateur	1 K 6
J 104	Prise	75 Ω	L 102	Bobinage	—	C 122	Condensateur	1 K 5	C 103	Condensateur	15 E
J 103	Prise	75 Ω	L 101	Bobinage	—	C 121	Condensateur	1 K 5	C 102	Condensateur	15 E
J 102	Prise	75 Ω	R 115	Résistance	75 E	C 120	Condensateur	1 K 5	C 101	Condensateur	1 K 5
J 101	Prise	75 Ω	R 114	Résistance	5 K 6	C118-119	Electrolytique	25+25μ			
V 104	Tube	EF 95	R 113	Résistance	33 K	C 117	Condensateur	25 K	*Repère*	*Désignation*	*Valeur*
V 103	Tube	ECC 91	R 112	Résistance	220 E	C 116	Condensateur	100 K			
V 102	Tube	ECC 91	R 111	Résistance	75 E	C 115	Condensateur	1 K 5			
V 101	Tube	ECC 91	R 110	Résistance	1 K 2	C 114	Condensateur	25 K			
X 101	Redresseur	SR250B75	R 109	Résistance	75 E	S 113	Condensateur	1 K 5			
Tr 101	Transfo alim.	—	R 108	Résistance	100 E	C 112	Condensateur	110 E			
L 111	Bobinage	—	R 107	Résistance	620 E	C 111	Condensateur	150 E			

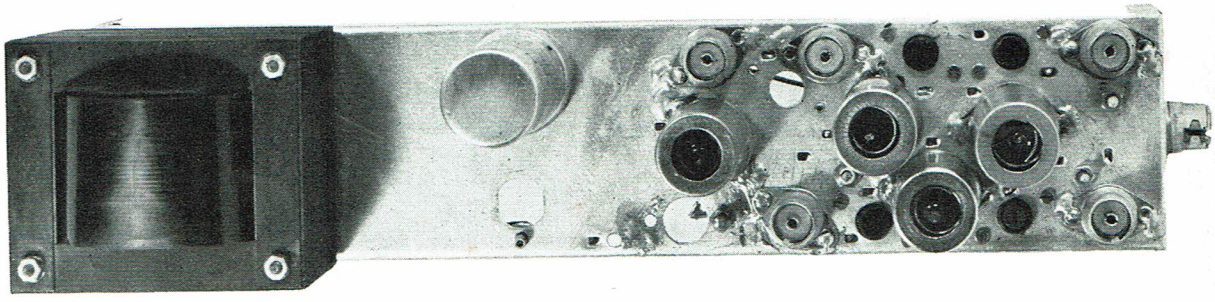
BT 730

Mélangeur



BT 729 - Amplificateur AM-FM





BT 730 - Mélangeur

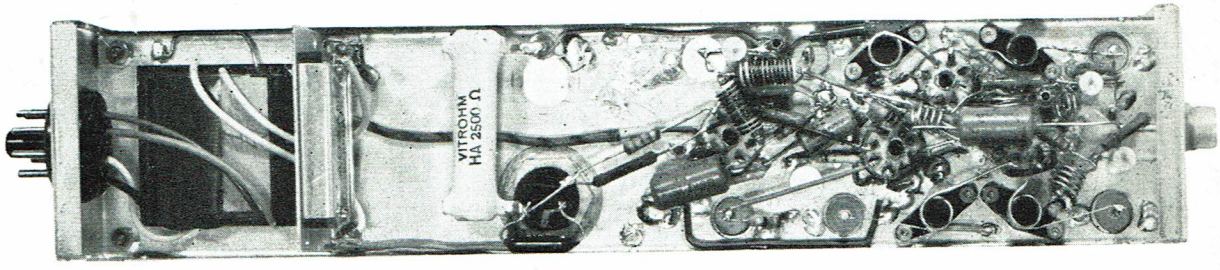


TABLEAU RECAPITULATIF DES FREQUENCES DE PREREGLAGES DES DIFFERENTS AMPLIFICATEURS ET MELANGEURS EN MHz.

	BT 733 Canal 2-3-4	*BT 734 Canal 7*	*BT 735 Canal 5-6*	*BT 736 Canal 8-9-10*	*BT 729 AM-FM*
L_3	57	191,5	181	205	94
L_5	53	193	173	215	—
L_6	67	188	190	196	—
L_7	47	195	173	215	88
L_8	61	192	185	196	100
L_{11}	—	—	—	—	94
L_{13}	—	—	—	—	0,620
L_{14}	—	—	—	—	0,926

Remarque : Le réglage définitif et l'alignement correct des différents circuits sont obtenus à l'aide d'un générateur modulé en fréquence.