

Télédiffusion haute fréquence et perturbations radioélectriques

Autor(en): **De Stadelhofen, Jean Meyer**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri**

Band (Jahr): **35 (1957)**

Heft 7

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-875083>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

TECHNISCHE MITTEILUNGEN
BULLETIN TECHNIQUE

PTT

BOLLETTINO TECNICO

Herausgegeben von der Schweizerischen Post-, Telegraphen- und Telephonverwaltung. Publié par l'administration des postes, télégraphes et téléphones suisses. Pubblicato dall'amministrazione delle poste, dei telegrafi e dei telefoni svizzeri

Télédiffusion haute fréquence et perturbations radioélectriques *

Par Jean Meyer de Stadelhofen, Berne

621.395.97:621.396.82

Résumé. *La raison d'être de la télédiffusion est d'assurer une réception pratiquement exempte de parasites. Divers appareils de contrôle empruntés à la technique du téléphone et de la radio servent à vérifier que le rapport signal/bruit nécessaire pour qu'il en soit ainsi est bien respecté. Après un examen critique de ces appareils et de la signification du rapport signal/bruit, l'auteur passe en revue les diverses sources perturbatrices, précise leur importance, montre par quel moyen on les combat et indique quel est le succès de ces contre-mesures.*

Zusammenfassung. *Die Aufgabe des Hochfrequenz-Telephonrundspruches ist, einen praktisch störfreien Empfang zu sichern. Es erfordert deswegen Messinstrumente, um das Verhältnis des Nutzustörsignals zu kontrollieren und verschiedene Massnahmen um dieses Verhältnis genügend hoch zu halten. Nach einer Beschreibung und Kritik der meistverwendeten Messgeräte, werden die Hauptstörquellen genannt, ihre Wirkung geschätzt und die Gegenmassnahmen erörtert.*

Introduction

Lorsque l'on regarde au microscope une goutte d'eau potable, on voit nager une foule d'objets à l'aspect plus ou moins douteux; ce n'est plus une perle de cristal. Lorsque l'on examine de près le son qui sort d'un récepteur de radio, on perçoit toute espèce de parasites. Dans l'un et dans l'autre cas, il existe une pureté minimum suffisante pour les usages courants, pureté qu'il s'agit d'obtenir, de contrôler et de maintenir, en dépit des circonstances adverses. Cette situation et ces problèmes se posent d'une manière générale pour toutes les télécommunications. Voyons comment se présente le cas de la télédiffusion haute fréquence (TD-HF). Après un bref rappel de son principe et des classes de parasites qui la menacent ou qu'elle risque de produire, nous verrons comment on mesure ces perturbations, quelles limites on leur impose, par quels moyens on les réduit et quels résultats l'on atteint.

**1. Principe de la télédiffusion HF
et sources de parasites**

Par définition, la télédiffusion haute fréquence est un dispositif qui utilise les propriétés favorables des circuits téléphoniques, en particulier leur symétrie, pour transmettre un signal modulé haute fréquence,

sans avoir à redouter l'effet des champs perturbateurs ambiants.

En principe une transmission de TD-HF se présente comme l'indique la fig. 1: Les *signaux utiles* issus d'un émetteur multiple sont appliqués symétriquement à la ligne de l'abonné, parcourent celle-ci, traversent un dispositif de couplage symétrique/asymétrique et excitent le récepteur. Les *bruits perturbateurs* dus à l'installation téléphonique elle-même suivent également le lacet de l'abonné. Ce sont, d'une part, les perturbations provenant des relais et autres organes internes des centraux (P_1) et, d'autre part, les impulsions de sélection provenant des disques d'appel (P_2). On bloque les premières par un filtre de central et les secondes par un déparasitage adéquat des postes d'abonnés. D'autres signaux perturbateurs pénètrent par induction le long de la ligne de l'abonné: ceux provenant des lacets voisins utilisés sans précautions spéciales pour la téléphonie ordinaire, ceux dus aux champs parasites des installations à courant fort, les perturbations atmosphériques et les sifflements caractéristiques causés par le champ d'émetteurs de radiodiffusion à ondes longues (P_3). Enfin, certains parasites atteignent directement le récepteur par le réseau d'alimentation (P_4).

Il y a lieu de distinguer les composantes symétriques et les composantes asymétriques des courants perturbateurs qui se propagent le long du lacet téléphonique: les premières traversent le transformateur

* Exposé présenté à l'occasion de l'assemblée de l'AID (Alliance internationale de la diffusion par fil) à St-Moritz, le 20 juin 1957.

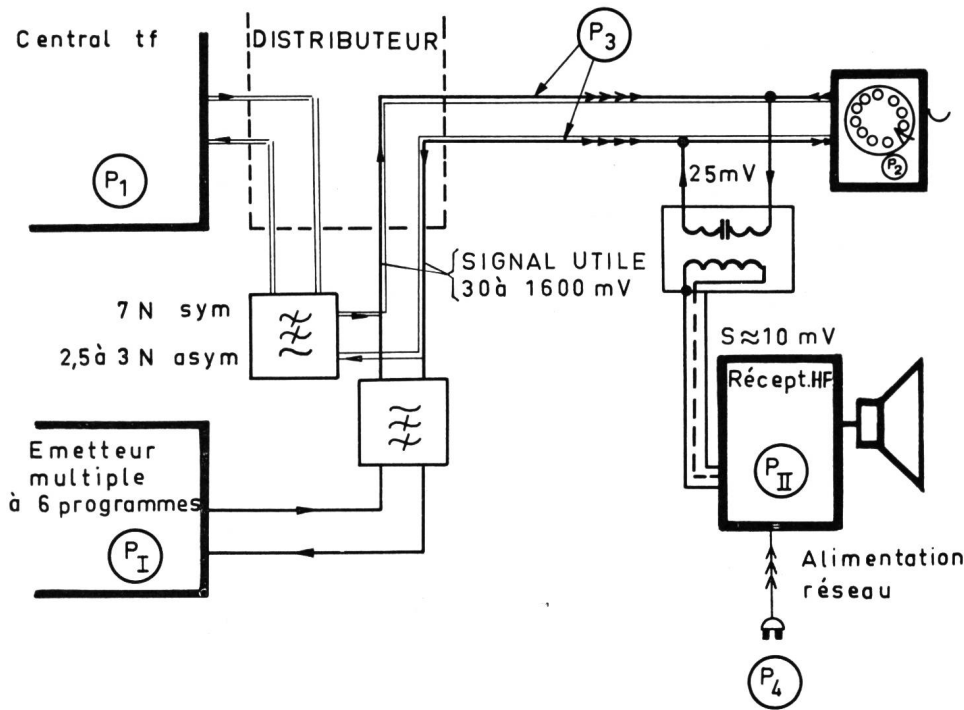


Fig. 1
Distribution de télédiffusion HF et sources perturbatrices

de couplage et excitent le récepteur; les secondes sont neutralisées par l'effet de pont du dispositif de couplage.

Mais la télédiffusion ne court pas seulement le danger d'être victime de parasites, elle peut à son tour en créer, car les signaux HF qu'elle utilise et qui sont rayonnés par les installations téléphoniques interfèrent avec ceux des stations d'émission à ondes longues captés par les récepteurs de radio ordinaires. L'expérience a cependant montré que ces perturbations de la radio ne sont pas si redoutables qu'on l'avait craint lors du lancement de la TD-HF car les stations à ondes longues sont en général déjà fortement brouillées par des parasites de toute espèce dans les zones où se développe la radiodistribution par fil. Nous ne nous en occuperons pas davantage ici.

2. Rapport signal/bruit et procédés de mesure

Du qualitatif, passons au quantitatif. Nous avons parlé de *signal utile*, d'une part, et de *perturbations*, d'autre part. Leurs niveaux respectifs forment les deux termes d'un rapport caractéristique de la pureté de la réception: *rapport signal/bruit* dont dépendent étroitement, mais d'une façon inverse, la satisfaction des auditeurs et le coût des installations, rapport qu'il faut pouvoir mesurer.

S'il est aisé de caractériser le niveau du signal utile par l'amplitude de sa porteuse et par la profondeur de sa modulation, la détermination du niveau des perturbations est hérissée de difficultés:

Un parasite, en effet, est un son *jugé* indésirable par la personne qui le perçoit. Son caractère vexatoire, la gêne qu'il cause, dépendent de l'aspect que l'on considère. Ainsi, un bruit dont le spectre couvre uniformément les fréquences vocales nuit bien plus à l'intelligibilité de la parole qu'un son pur de même puissance.

Inversement, un sifflement persistant indispose plus l'auditeur qu'un souffle d'égale «valeur efficace». Ces contradictions semblent bien donner raison à Bergson qui affirme dans «Les données immédiates de la conscience» que la tentative de caractériser par un chiffre l'impression produite par un son constitue une absurdité. Et pourtant, c'est la seule voie que connaisse la technique pour progresser. Les ingénieurs ont dû trouver des points de repère tant en basse fréquence qu'en haute fréquence et créer des procédés de mesure de validité restreinte, mais qui leur permettent de caractériser l'intensité de tel ou tel type de perturbation en un langage bien défini.

Tous les procédés de mesure de bruit en usage ont ceci de commun que le niveau perturbateur qu'ils indiquent est exprimé par la valeur efficace d'un signal sinusoïdal caractéristique produisant sur le détecteur utilisé un effet d'intensité égale à celui de la perturbation à mesurer.

Le premier procédé en date (fig. 2) met à profit la propriété de l'oreille appelée effet de masque et consiste à appliquer à un écouteur le bruit à mesurer à un niveau correspondant au seuil d'audibilité puis à injecter dans cet écouteur un son à 1000 Hz juste suffisant pour masquer le bruit. On dit alors, *par convention*, que le niveau du son égale celui du bruit. C'est, sans doute, le procédé le plus valable, car il fait appel à l'oreille de l'homme qui, en définitive, est la véritable intéressée. Toutefois, la mesure par effet de masque n'est pas facile à appliquer surtout dans les locaux bruyants; elle requiert des observateurs entraînés et passablement de temps.

Légèrement modifiée, elle a été utilisée pour la radiodiffusion et a servi de base à la réglementation suisse encore en vigueur. L'ordonnance du Départe-

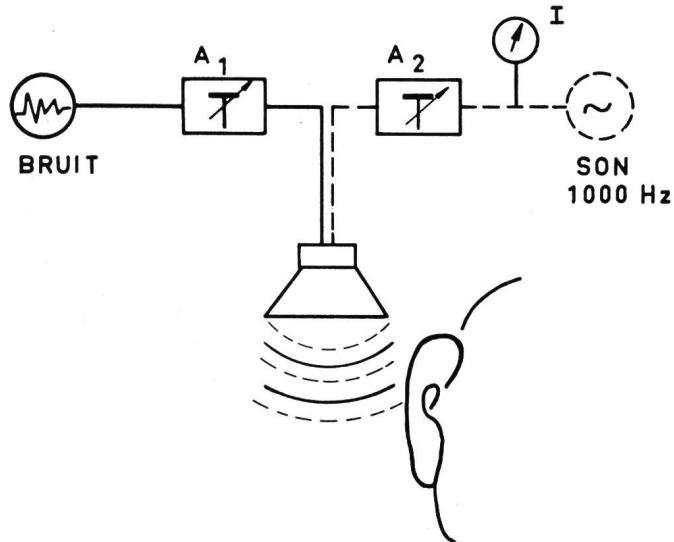


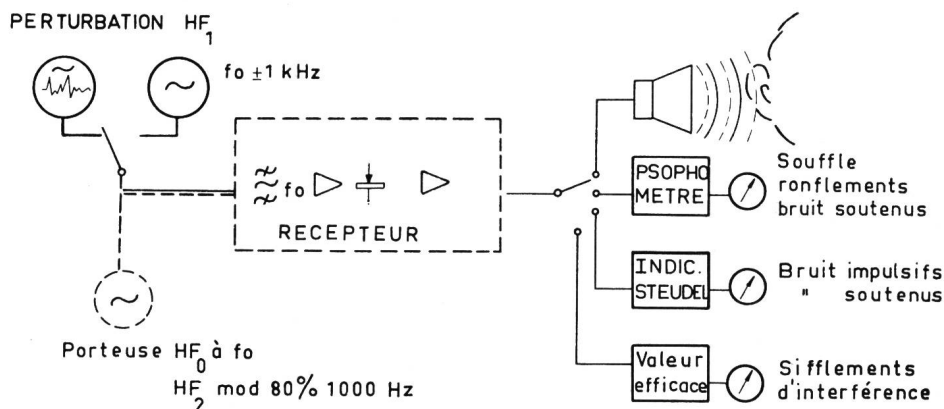
Fig. 2. Mesure subjective du bruit par effet de masque

ment fédéral des postes et des chemins de fer du 29 janvier 1935 sur la protection des installations réceptrices définit en effet «perturbation intolérable» celle dont l'audibilité dépasse celle d'un signal reçu avec une intensité de 1 mV/m modulé à la fréquence de 1000 Hz au taux de 5%.

mesure aisée des ronflements, des souffles et des bruits soutenus. Les mesures de sifflements sont évidemment bien plus simples, car le signal perturbateur lui-même est sinusoïdal. Il suffit pour le définir d'en connaître l'amplitude et la fréquence. La figure 3 résume ce qui vient d'être dit concernant la mesure des perturbations HF. La fig. suivante 4a représente le schéma de principe du récepteur de mesure, type CISPR dans lequel le signal HF filtré et amplifié parvient directement à l'instrument indicateur après passage par un détecteur de quasi-crête à constantes de temps rigoureusement définies. L'étalonnage de cet appareil a lieu, d'une part, au moyen d'un signal sinusoïdal HF non modulé et, d'autre part, d'une façon entièrement indépendante, au moyen d'un générateur d'impulsions régulièrement répétées, de surface connue, d'amplitude constante et très brèves par rapport à l'inverse de la fréquence de réception. Pour être conforme aux normes du CISPR l'appareil doit avoir la réponse indiquée à la fig. 5, réponse qui correspond sensiblement à celle de l'oreille humaine moyenne, beaucoup plus tolérante pour les impulsions rares que pour celles à cadence rapide. Il est intéressant à ce propos de confronter la courbe normale du CISPR avec les résultats d'une étude statistique de H. Engel⁴ relative

Fig. 3

La tension perturbatrice est comparée, soit à la valeur efficace d'une porteuse non modulée HF₁ distante de 1000 Hz de la porteuse utile HF₀, soit à la valeur efficace HF₂ d'une porteuse de fréquence f₀ modulée au taux de 80% à 1000 Hz



Les efforts tentés pour remplacer l'oreille de l'homme par un appareil, c'est-à-dire pour passer d'une évaluation subjective de l'intensité du signal perturbateur à une évaluation objective toujours égale à elle-même pour un bruit donné se sont développés sur deux voies parallèles: l'une basée sur les travaux de U. Steudel¹ a abouti aux appareils recommandés par le CISPR², l'autre, plus particulièrement adaptée aux besoins du téléphone, a conduit aux psophomètres, normalisés par le CCIF³. Les premiers conviennent spécialement bien à la mesure des bruits impulsifs ou quasi impulsifs tandis que les seconds permettent une

à l'influence des bruits dus aux sélecteurs des centraux sur les communications téléphoniques. Cet auteur a trouvé que l'utilisateur du téléphone supporte en moyenne des impulsions de 12,5 dB plus élevées lorsque leur densité est de l'ordre de 70 imp/min que lorsqu'elle atteint 700 imp/min. Cet écart est pratiquement identique à celui du récepteur CISPR qui indique 13 dB de moins avec 70 imp/min (1,2 imp/s)

¹ U. Steudel. Über Empfindung und Messung der Lautstärke. Hochfrequenztechnik und Elektroakustik 41 (1933), 116.

² CISPR = Comité international spécial des perturbations radioélectriques.

³ CCIF = Comité consultatif international téléphonique.

⁴ H. Engel. Bruits de sélecteurs dans les centraux téléphoniques. Bull. techn. PTT 1948, No 5, p. 221...226.

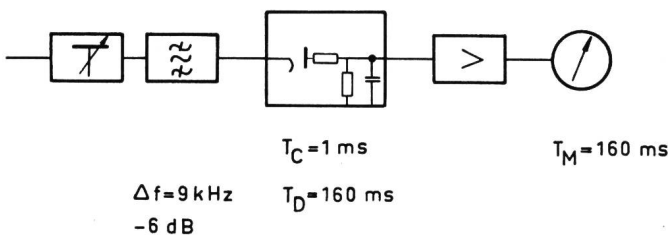


Fig. 4a. Récepteur CISPR



Fig. 4b. Récepteur à transistors conforme aux recommandations du CISPR

rables. On me permettra d'être bref sur le premier point. Qu'il suffise de dire qu'en tenant compte de l'amortissement de lignes, des puissances d'émission économiquement réalisables des niveaux perturbateurs, etc., on a normalisé la *tension utile* à l'entrée de l'installation de l'auditeur à la valeur de $25\text{ mV} \pm 6\text{ dB}$ pour la porteuse de chacun des 6 programmes transmis.

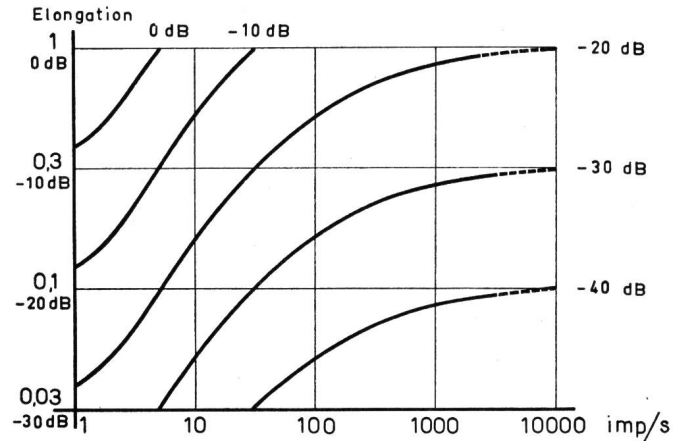


Fig. 5. Réponse du récepteur CISPR aux impulsions brèves régulières (100 imp/s de $0,316\ \mu\text{Vs} \cong 1\ \text{mV}_{\text{eff}}$ sinus) en fonction de leur fréquence et de leur amplitude. Chacune des courbes tracées représente l'élongation maximum de l'instrument indicateur obtenue en maintenant constante l'amplitude des impulsions et en faisant varier leur fréquence de répétition. Le niveau relatif des impulsions à l'entrée du récepteur est indiqué en dB à l'extrémité droite de chaque courbe

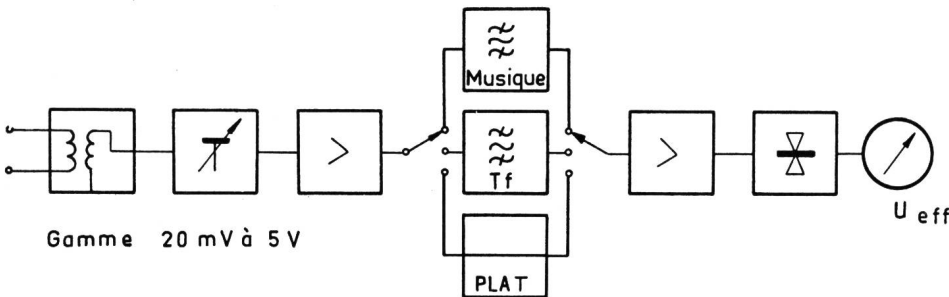


Fig. 6. Psophomètre CCIF

qu'avec 700 (12 imp/s). Comme on le voit par l'équidistance des courbes dans le sens des ordonnées, le voltmètre CISPR fonctionne linéairement quelles que soient la brièveté et la rareté des impulsions qu'on lui applique. Tel n'est malheureusement pas le cas du psophomètre CCIF qui présente de fâcheux phénomènes de saturation (voir fig. 6 et 7). Cet appareil, du reste excellent pour apprécier les ronflements, les souffles et autres bruits soutenus, est absolument impropre à l'évaluation des bruits impulsifs dont le rapport entre la valeur de crête et la valeur efficace est grand.

3. Tensions utiles et niveaux perturbateurs tolérables

Instruits des propriétés de nos instruments de mesure, nous pouvons aborder le chapitre du choix de la tension utile et des limites de perturbations tolé-

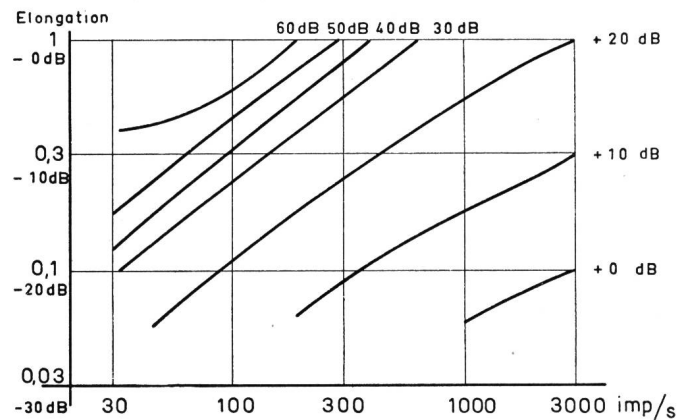


Fig. 7. Réponse du psophomètre CCIF dans la position « filtre musique » aux impulsions brèves ($20\ \mu\text{s}$) régulières. Lorsque les impulsions sont trop rares, l'indication de l'instrument de sortie n'est pas proportionnelle à l'amplitude des impulsions à l'entrée du psophomètre

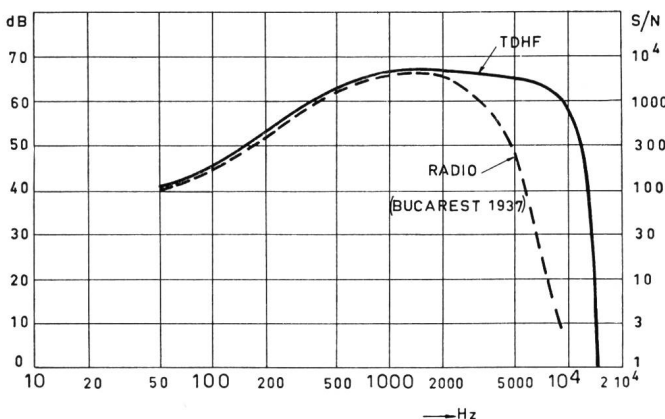


Fig. 8. Valeur critique du rapport de l'amplitude de 2 porteuses en fonction de leur écart de fréquence

Les écarts signal/bruit acceptables dépendent, nous l'avons vu, du type de perturbation. Pour les sifflements d'interférence de fréquence inférieure à 2000 Hz, on utilise les valeurs recommandées par le CCIR à la conférence de Bucarest en 1937. Comme le montre la fig. 8, on est plus sévère que le CCIR lorsque l'écart entre la fréquence de la porteuse utile et celle de la porteuse perturbatrice dépasse 2000 Hz, ceci à cause de la différence entre la bande passante des récepteurs de radio et celle des récepteurs de TD-HF. La fig. 9 permet de se faire une idée des positions respectives des 6 porteuses de la TD-HF de celles des émetteurs à ondes longues les plus redoutables pour elle. Lorsque les sources perturbatrices ont le caractère de ronflement, de souffle ou autres bruits mesurables avec le psychomètre, on exige un rapport signal/bruit qui naturellement décroît entre l'émetteur et l'entrée de l'installation de l'abonné où il doit avoir une valeur minimum de 60 dB (1000) avec le filtre « musique ». Quant aux impulsions de sélection qui ont un niveau de l'ordre de 100 mV (CISPR) aussi bien pour les centraux que pour les stations téléphoniques non déparasitées, il faut les réduire à moins de 100 μ V (CISPR) pour qu'elles ne gênent plus. Ceci représente un rapport signal/bruit de 48 dB (250) aux bornes d'entrée de

l'installation de l'abonné. On est bien moins sévère pour les claquements produits par le contact de fourchette parce qu'ils sont très rares. On tolère dans ce cas une tension perturbatrice de 5 mV (voir fig. 10a et 10b).

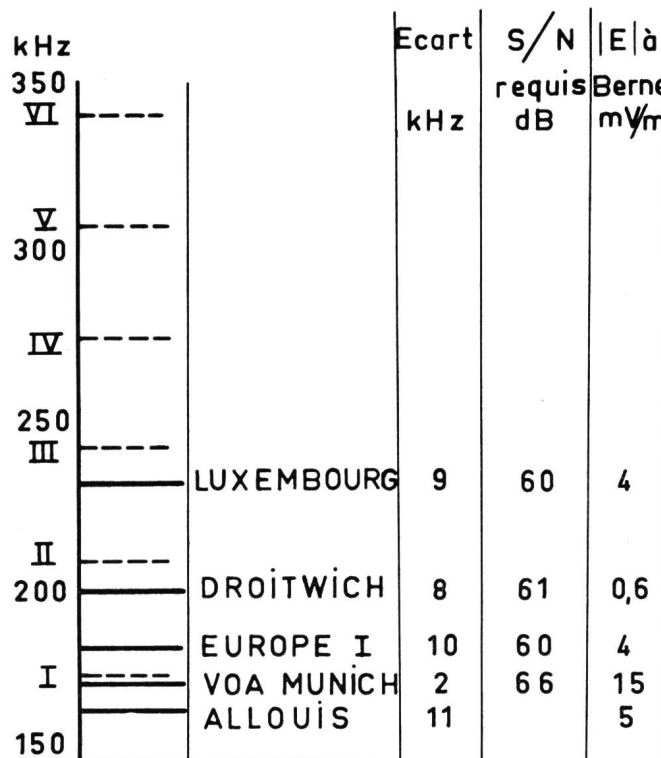


Fig. 9. Répartition des fréquences de la TD-HF et des émetteurs à ondes longues
 --- Porteuses TD-HF

Il ne suffit cependant pas que les perturbations qui ont accès aux récepteurs par la ligne téléphonique soient négligeables, il faut encore que le récepteur soit de bonne qualité; il ne doit ni souffler, ni ronfler et être peu sensible aux parasites provenant du réseau d'alimentation. Les fig. 11 et 12 indiquent comment on vérifie les récepteurs à ce point de vue, ainsi que les limites admises.

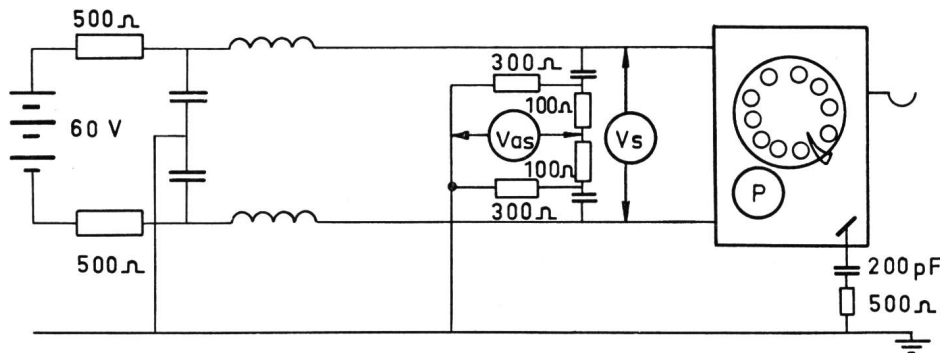


Fig. 10a. Mesure des perturbations dues aux stations téléphoniques
 (Le circuit série composé d'un condensateur de 200 μ F et d'une résistance de 500 Ω situé à droite de la figure est appelé « main artificielle », il relie la masse du téléphone à celle du dispositif de mesure lorsque le téléphone a des

parties métalliques accessibles en service normal. Lorsque ce n'est pas le cas, on remplace ce circuit par un manchon de papier métallique placé autour de la poignée du microtéléphone, manchon que l'on relie à la masse de l'appareil de mesure.)

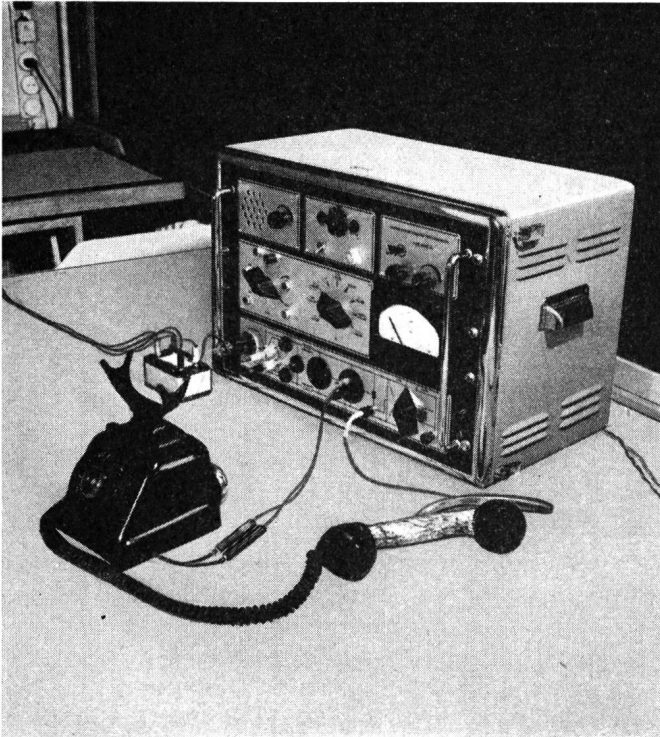


Fig. 10b. Dispositif de mesure des perturbations dues à une station téléphonique

4. Technique d'antiparasitage

Maintenant que nous connaissons la technique de mesure et les exigences requises pour le déparasitage, il reste à préciser l'importance de certaines sources perturbatrices et à décrire les solutions adoptées pour les combattre.

Commençons par les *postes de téléphone* qui, sans déparasitage, produiraient comme nous l'avons déjà vu un niveau perturbateur symétrique 1000 fois trop fort.

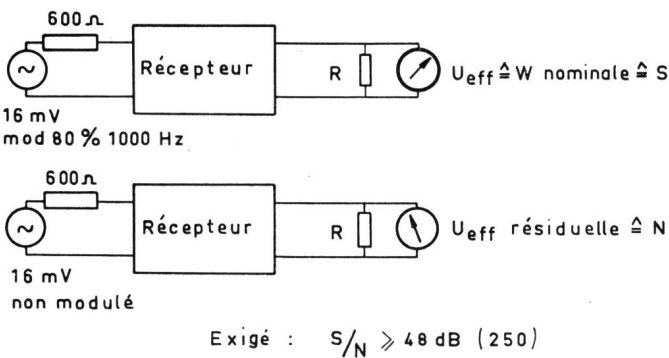


Fig. 11. Mesure du bruit propre des récepteurs (Souffle plus ronflement mesuré avec indicateur de tension efficace, par exemple psophomètre, dans la position «plat»)

Je me propose de vous en montrer quelques schémas et des photos, non pas pour en donner une description détaillée et fastidieuse, mais seulement parce que leur suite est bien représentative du développement de tout dispositif antiparasite :

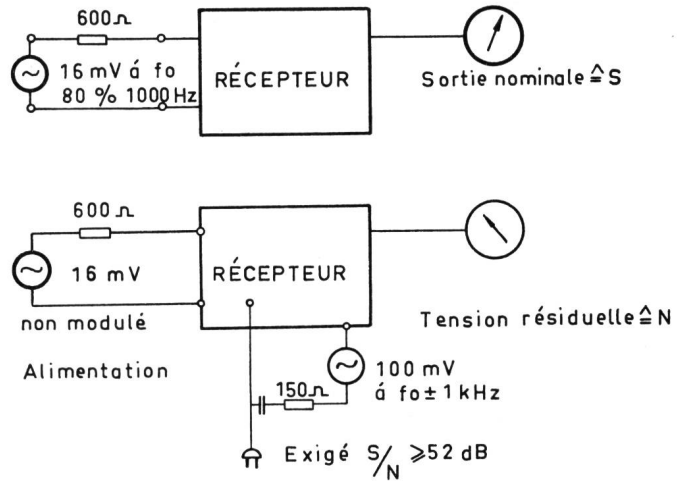


Fig. 12. Mesure de la sensibilité des récepteurs aux perturbations du réseau d'alimentation

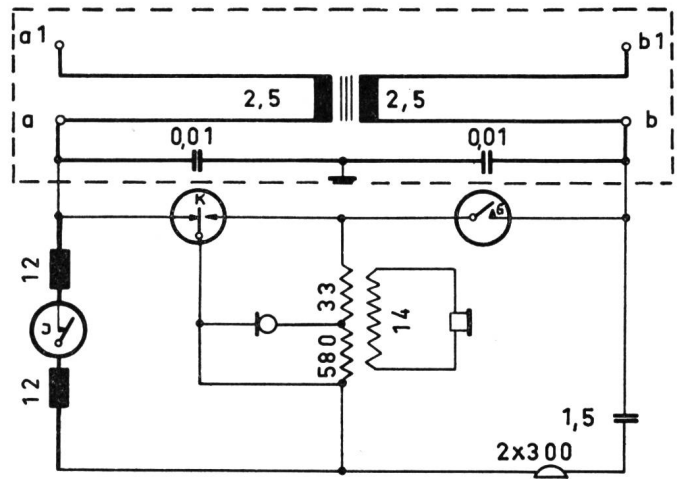


Fig. 13a. Station modèle 29 TD-HF
Les éléments antiparasites sont raccordés par des traits gras et les contacts perturbateurs entourés d'un cercle

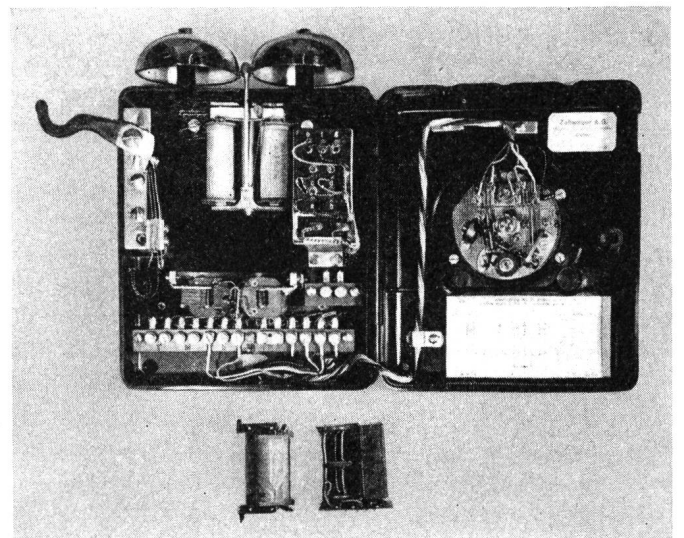


Fig. 13b. Ancienne station murale (En dessous de la station : éléments utilisés pour la déparasiter)

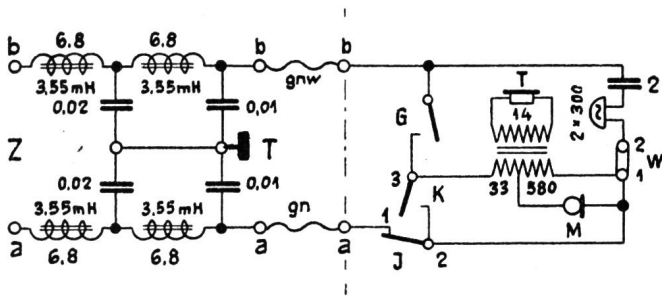


Fig. 14a. Station téléphonique modèle 31 avec filtre TD-HF (à gauche de la ligne pointillée b-b)

1^{re} étape: Des milliers d'appareils perturbateurs en service doivent être déparasités rapidement et sûrement: on construit un antiparasite à grand coefficient de sécurité, cher et que l'on loge tant bien que mal dans le boîtier existant. Voir fig. 13a et 13b.

2^e étape: Avec une meilleure connaissance des limites des perturbations tolérables, on recherche une solution moins chère et plus universelle, mais toujours difficile à loger. Voir fig. 14a et 14b.

Le filtre adopté peut servir non seulement au déparasitage des stations isolées, mais à séparer une installation téléphonique complexe du poste radio-récepteur. On le monte alors dans un boîtier spécial.

3^e étape: Au cours des ans, la technique particulière de l'objet perturbateur a évolué, le modèle ancien ne répond plus aux exigences modernes. On le remplace par un nouveau modèle de fonctionnement meilleur et où le déparasitage est incorporé organiquement dès l'origine. Voir fig. 15a et 15b.

On remarquera que l'entrée des stations se fait à travers des bobines qui remplissent la double fonction de présenter une impédance importante aux courants HF et d'arrêter les parasites. Le déparasitage exigé est facilement atteint avec les dispositifs utilisés.

Comme les postes tf, le central produit surtout des perturbations symétriques; les filtres passe-bas qui bloquent les parasites provenant des organes de commutation atténuent les tensions symétriques de 60 dB (1000) au moins, tandis que pour les tensions asymétriques l'atténuation n'est que de 22 à 26 dB

(12 à 20). La fig. 16 montre la façon dont sont réalisés ces filtres et organes de couplage aux barres omnibus des dispositifs d'émission.

Dans les cas défavorables, l'atténuation entre deux lacets adjacents sur une ligne aérienne tombe à ~ 35 dB (50). Si l'on ne veut pas que les perturbations dues aux disques d'appel des stations voisines dépassent 100 μV, il faut éviter qu'elles ne produisent une tension perturbatrice supérieure à 5 mV sym. à leurs propres bornes. En pratique, la généralisation du déparasitage de toutes les anciennes stations déjà en service ne se révèle pas indispensable, car l'atténuation entre lacets adjacents est en général de l'ordre de 60 dB. On se contente de munir de filtres celles dont on a lieu de se plaindre sérieusement. Au fur et

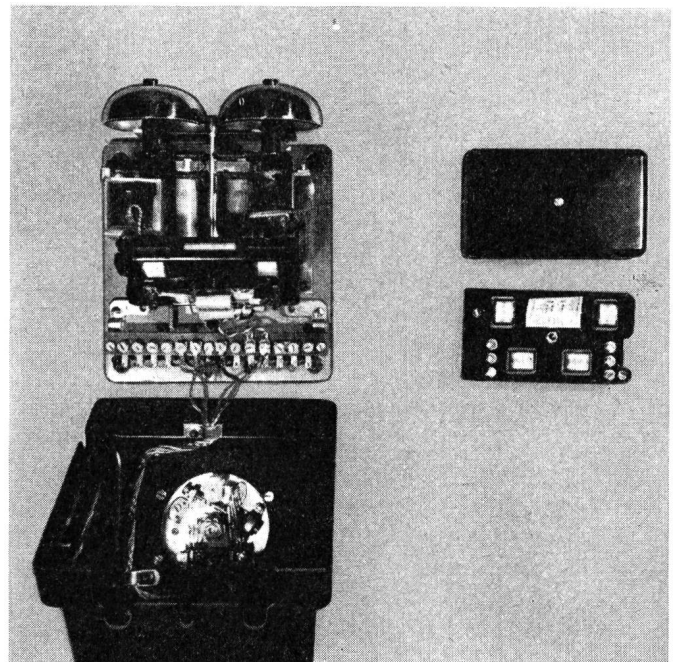


Fig. 14b. Station déparasitée avec filtre universel (à droite de la station: filtre seul. Ce filtre peut être muni d'un couvercle et forme une unité pour le déparasitage de groupes d'installations téléphoniques perturbatrices)

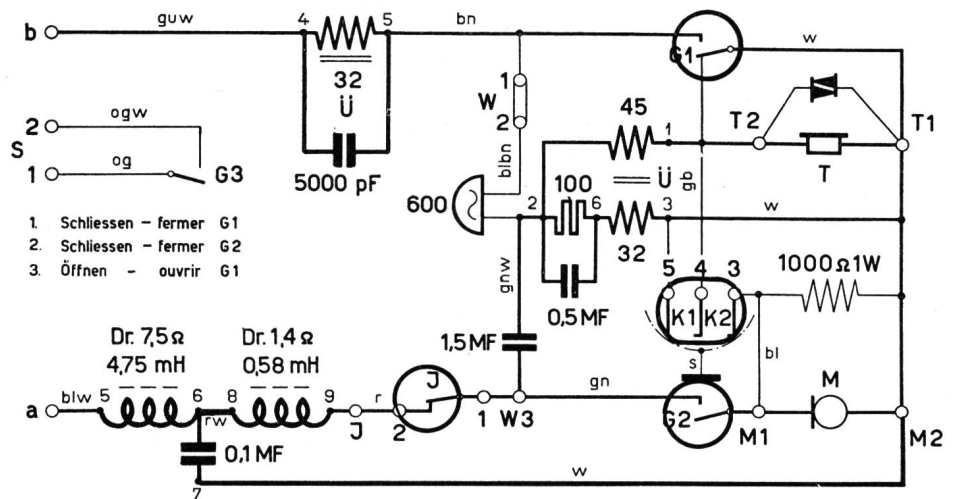


Fig. 15a. Station de table modèle PTT 1950 pour TD-HF

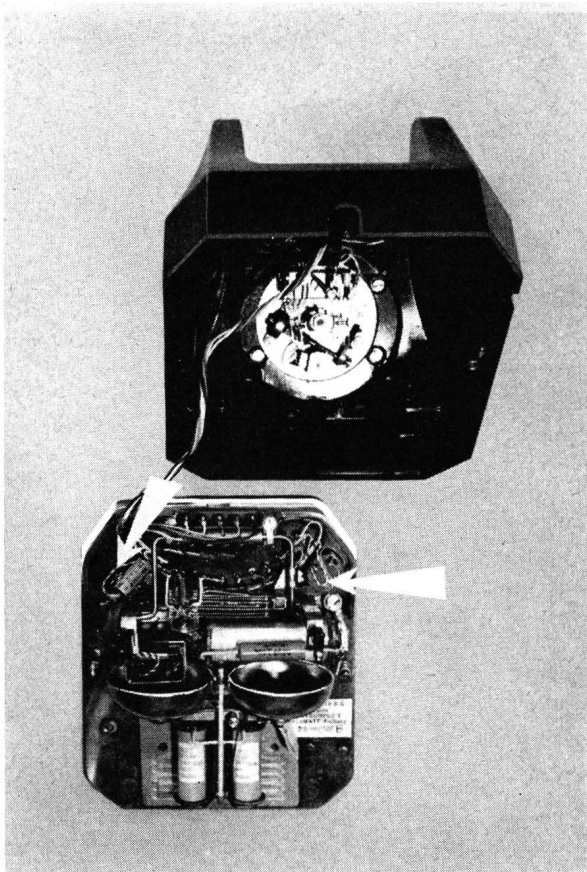


Fig. 15b. Station de table modèle PTT 1950 pour TD-HF
(Les éléments antiparasites désignés par les flèches ont été incorporés à la station dès l'origine)

à mesure du remplacement des anciennes stations par les nouvelles, la situation s'améliore.

Les difficultés les plus sérieuses qu'ait à affronter la TD-HF proviennent des *stations d'émissions à ondes longues*. A titre d'exemple, rappelons que la mise en service de l'émetteur VOA à Munich a contraint notre administration à déplacer le programme national suisse alémanique qui était sur le canal voisin. Le champ des émetteurs agit sur les lignes aériennes de deux manières, d'une part, par induction directe d'une f. e. m. dans la boucle formée par le lacet et, d'autre part, d'une manière indirecte par l'intermédiaire du couplage existant entre le lacet considéré et le système asymétrique formé par l'ensemble des conducteurs de lignes et la terre (fig. 17). *Robert Kallen* a particulièrement étudié la question et l'a exposée en détail dans un rapport du laboratoire de recherches et d'essais des PTT, intitulé «Die Beeinflussung der HFTR-Übertragung auf Freileitungen durch Langwellensender»⁵. Il aboutit à la conclusion que lorsque le plan du lacet perturbé est horizontal, ce qui est généralement le cas, l'induction directe du champ de l'émetteur perturbateur sur la boucle formée par le lacet est négligeable par rapport à l'induction indirecte résultant du courant asymétrique engendré par ce champ dans l'ensemble des conducteurs de

ligne. (Dans le cas où la ligne ne comporte qu'un lacet, sa symétrie est très bonne; il peut alors arriver que l'induction directe soit supérieure à l'induction indirecte.) Ceci l'a conduit à proposer:

- de limiter le courant perturbateur asymétrique par des bobines de blocage aux extrémités de la ligne aérienne,
- de remplacer les lacets aériens à fils nus distincts et parallèles par des paires isolées et toronnées.

Quelques essais récents ont donné à ce propos des résultats très encourageants comme en témoignent les chiffres suivants:

Dans le cas d'une ligne aérienne de quelque cent mètres à plusieurs paires, un champ de 0,3 mV/m peut déjà être perturbateur *lorsque les circonstances sont très défavorables*. En munissant la ligne de bobines de blocage et en utilisant des lacets non blindés entre le caisson des points de transition et les isolateurs de ligne on peut assurer une bonne réception TD-HF avec des champs perturbateurs de 2 mV/m. Si l'on remplace la paire de fils nus par un lacet toronné, on arrive à se protéger contre un champ de 30 mV/m.

Ces chiffres prennent leur signification réelle lorsqu'on les compare aux champs perturbateurs existants. VOA, par exemple, a 50 mV/m à St-Gall, 15 à Berne et 5 à Genève. Cela veut dire qu'il est pratiquement impossible par la TD-HF d'assurer à quelques auditeurs de la région de St-Gall une réception parfaite du programme I voisin de VOA, tandis qu'à Berne

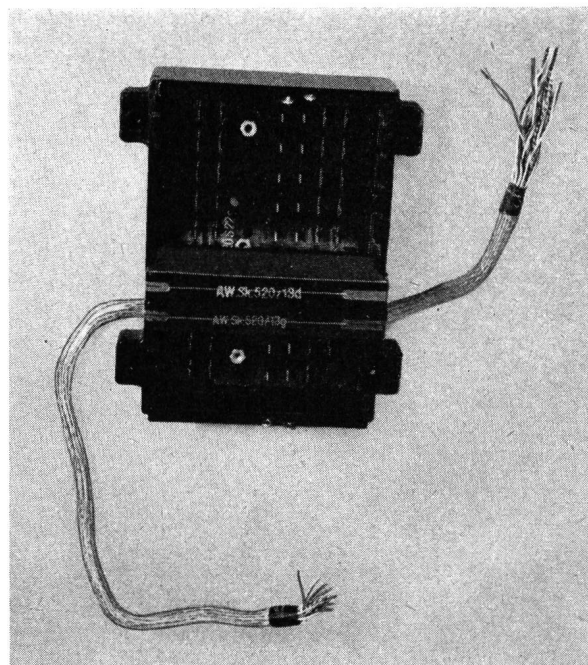


Fig. 16. Boîte pour filtres de central et aiguilles de liaison pour la TD-HF

(à gauche, câble relié au central, à droite, départ des lignes d'abonnés; au milieu, 2 cartouches avec filtre de blocage des perturbations du central et transformateur de couplage aux barres omnibus TD-HF. Il y a une cartouche par abonné; chaque boîte peut en contenir 10)

⁵ Voir aussi Bull. techn. PTT 1956, No 4, p. 145.

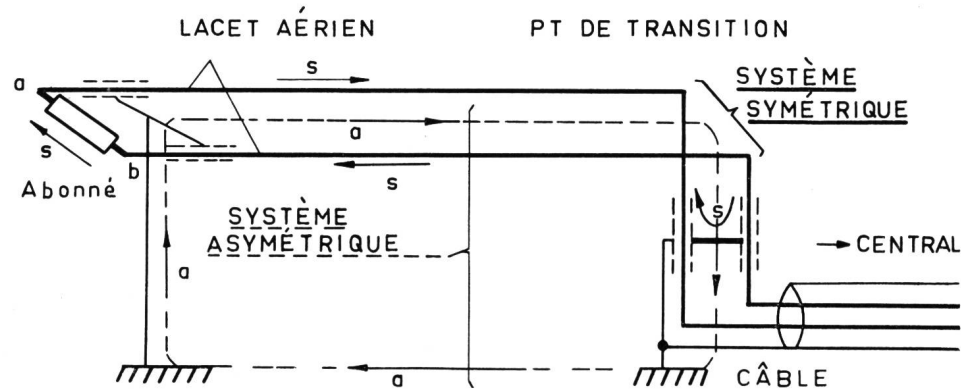


Fig. 17a.
Influence d'un champ extérieur sur une ligne aérienne

on doit y arriver assez facilement, même dans les cas les plus défavorables, à condition d'utiliser des lignes toronnées.

Parmi les importantes sources de parasites susceptibles de troubler la TD-HF, il convient de citer encore les lignes à très haute tension. Une investigation faite au cours de l'année passée au voisinage d'une ligne à 220 kV, sur une longue ligne de téléphone parallèle, a montré que, par temps sec, il n'y avait rien à redouter. Au contraire, par temps de pluie, les perturbations atteignaient des niveaux allant jusqu'à 10 ou 20 fois le niveau à sec, de sorte que, pour maintenir le rapport signal/bruit à une valeur acceptable,

il faudrait exceptionnellement porter le signal utile à environ le triple du niveau normal. Cet exemple montre que le parallélisme de longues lignes HT risque d'être dangereux pour la TD-HF et qu'il faudra éviter autant que possible le voisinage des futures lignes à 380 kV.

Reste la question des perturbations atmosphériques. Elle n'a encore jamais été examinée à fond. On sait cependant que les auditeurs raccordés à un réseau téléphonique aérien sont un peu gênés par les orages tout proches.

Mais c'en est assez des défauts de la télédiffusion haute fréquence; laissons là le microscope avec lequel nous les avons examinés. Malgré certains aspects négatifs, la TD-HF demeure, en Suisse, le procédé le plus avantageux pour une diffusion de qualité d'un nombre honorable de programmes dans les grandes agglomérations où le réseau téléphonique est presque exclusivement souterrain. Elle est capable de satisfaire à la très grande majorité des besoins de manière élégante et économique. Il est probable cependant qu'elle ne supplantera jamais tout à fait la télédiffusion basse fréquence dans les régions à réseau aérien du type classique chez nous, en raison de sa sensibilité excessive aux champs des émetteurs à ondes longues.

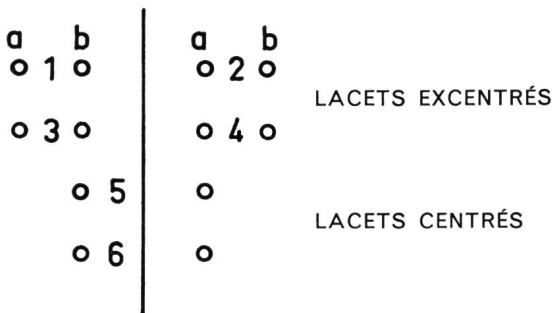


Fig. 17b. Tête de poteau, disposition de lacets aériens

Die Werke aller wirklich befähigten Köpfe unterscheiden sich von den übrigen durch den Charakter der Entschiedenheit und Bestimmtheit, nebst daraus entspringender Deutlichkeit und Klarheit, weil solche Köpfe allemal bestimmt und deutlich wussten, was sie ausdrücken wollten. Diese Entschiedenheit und Klarheit mangelt den übrigen, und daran sind sie sogleich zu erkennen.

Arthur Schopenhauer