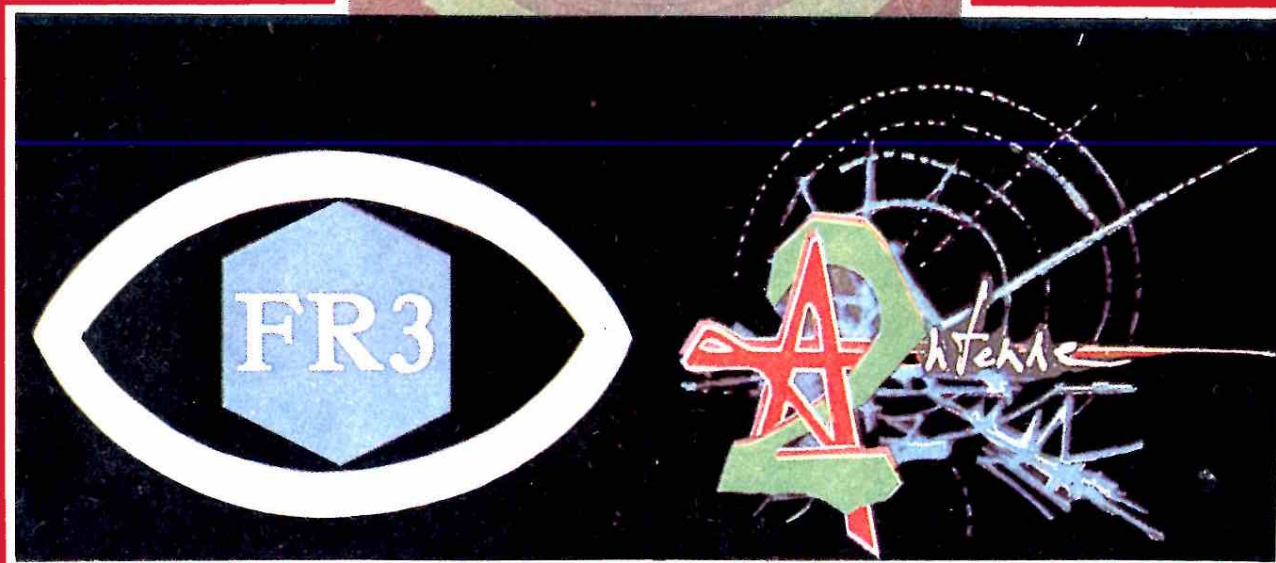
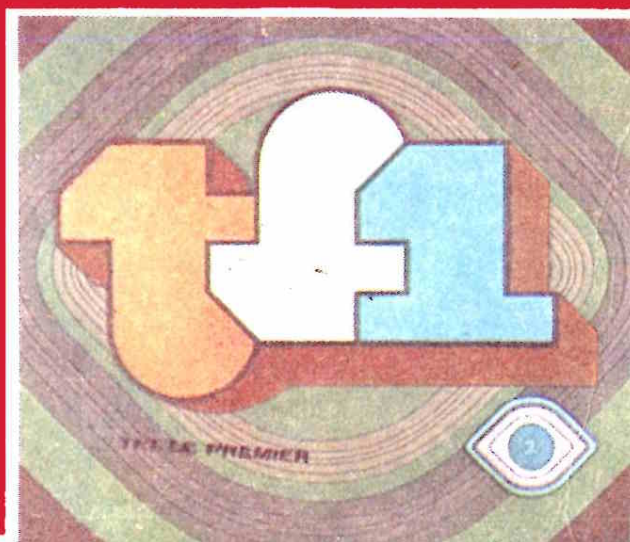


Karin PIERRAT

Florence MELLET

INTERFERENCES RADIOELECTRIQUES

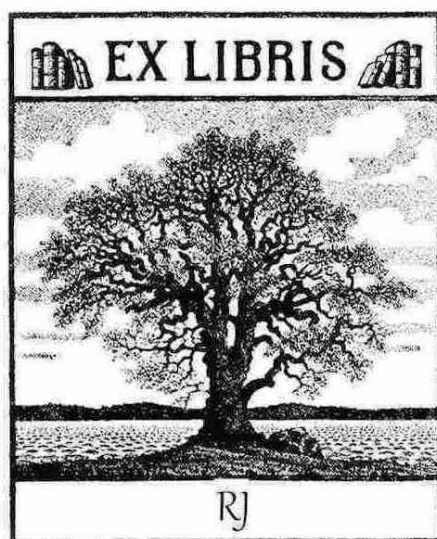
Quelques solutions aux divers brouillages



EDITIONS SORACOM

INTERFERENCES RADIOELECTRIQUES

Quelques solutions aux divers brouillages



Numérisé en Novembre 2025 par F1CJL , 300dpi

Karin PIERRAT

Florence MELLET

INTERFERENCES RADIOELECTRIQUES

Quelques solutions aux divers brouillages

Diffusion :

ÉDITIONS SORACOM

16 A, avenue Gros-Malhon, B.P. 5075, 35025 RENNES CÉDEX

INTRODUCTION

De nombreuses déprédations, souvent graves, sont parfois perpétrées par des voisins irascibles à la suite de problèmes d'interférences sur les récepteurs de télévision. Nombreux sont les amateurs émetteurs qui doivent faire face aux agressions, le plus souvent verbales heureusement, de leur voisinage.

Pourtant, dans 99 % des cas, l'émetteur lui-même n'est pas en cause. Il est reconnu que rares sont les téléviseurs et chaînes Hifi bien conçus et bien protégés, les constructeurs préférant, pour des raisons évidentes, fabriquer des "passoires".

Depuis des années, les responsables amateurs tentent, au sein de commissions, de modifier certains aspects techniques des récepteurs de télévision, mais en attendant les problèmes de TVI existent et il faut y faire face.

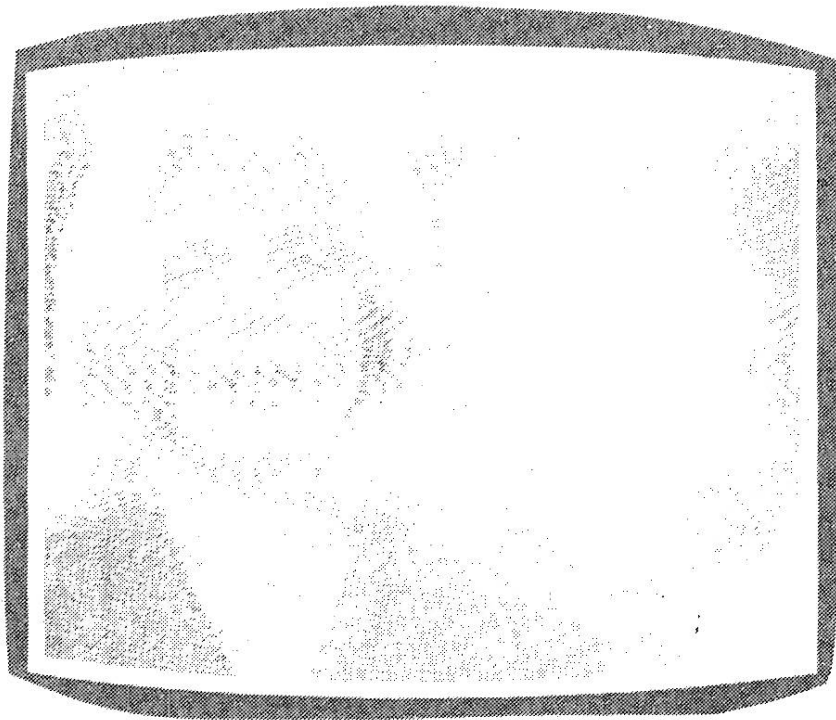
Nous espérons que cet ouvrage apportera la ou les solutions qui vous permettront de poursuivre vos émissions sans être obligé de vous expatrier à la campagne et qui donneront toute satisfaction à vos voisins.

CHAPITRE 1

IMCOMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE

1 - GENERALITES

Par incompatibilité électromagnétique, il faut entendre les problèmes d'interférences entre émetteur et matériel de réception audio-visuel : télévision, chaîne Hifi, récepteur de radio.



INTERFERENCE TELEVISION PAR DE LA FM

Les interférences sont plus connues sous le nom de TVI de l'anglais "Television interferences". Les interférences intervenant sur un récepteur de radio sont appelées BCI de l'anglais "Broadcast interferences".

Souvent nommées à tort brouillages, ces interférences empoisonnent la vie de l'amateur émetteur de même que celle du téléspectateur ou de l'auditeur, chacun se croyant dans son bon droit et rejetant les torts sur l'autre (alors que le vrai coupable est ailleurs !).

Pour une raison de simplification, chaque fois qu'une interférence ne sera pas spécifique, on utilisera le terme de TVI pour englober toutes les formes d'interférences dues à un émetteur.

Vous constaterez que bien souvent les remèdes à apporter sont simples et peu onéreux. Et que de soucis en moins pour les uns comme pour les autres !

2 - CONDUITE A TENIR AVANT D'EMETTRE

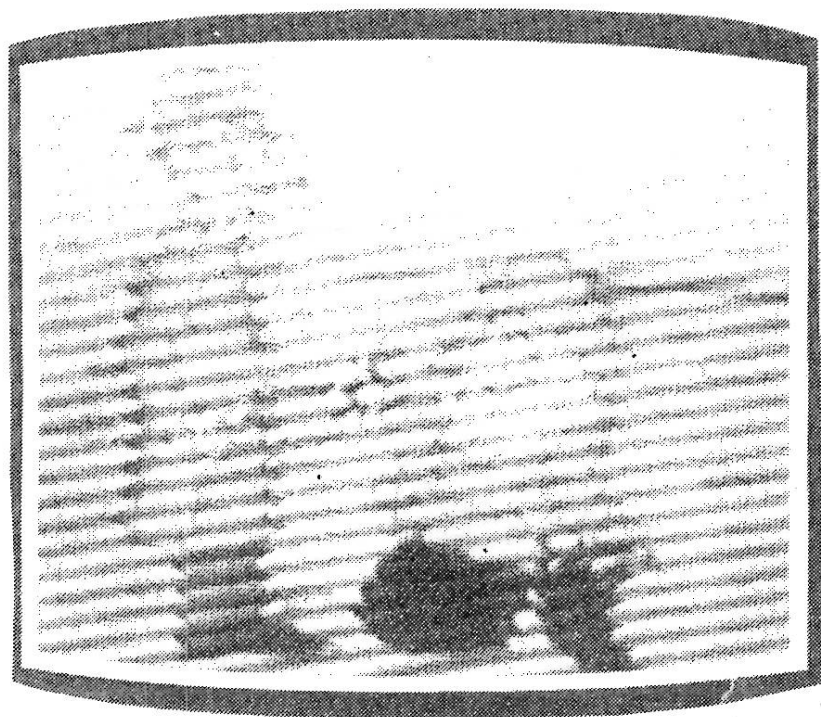
Lorsque vous avez reçu l'autorisation d'effectuer des émissions, il est souhaitable d'en aviser vos voisins bien que rien ne vous y oblige. De toute façon, l'apparition d'une antenne sur le toit mettra en évidence la présence d'une station.

En effet, si vous attendez que les bruits de couloir vous désignent comme étant l'amateur émetteur indésirable, vous serez rapidement accusé de tous les maux de la terre. La moindre panne de secteur, le moindre brouillage dû à un aspirateur ou à un moulin à café mal antiparasité ou encore à un téléviseur vous sera, sans nul doute, imputé. Ceci n'est pas une plaisanterie ! Un de nos amis nous rapportait un jour, qu'ayant installé une grande antenne sur un pylône de 20 mètres, les cultivateurs des alentours l'accusaient de les espionner !

L'information est primordiale pour la tranquillité future de l'amateur émetteur. Si vous résidez en habitation collective et que vous n'avez pas la possibilité de rendre visite à chacun de vos voisins, affichez sur le tableau réservé à cet effet dans l'entrée de votre immeuble une petite note sur laquelle vous aurez pris soin de coller la photocopie de votre autorisation (après en avoir

informé le Syndic). Rien de mieux que les tampons de l'Administration pour rassurer vos concitoyens.

Inviter votre voisinage à venir vous rendre visite pour une démonstration. Qui sait, peut-être provoquerez-vous de nouvelles vocations ! Demandez à tous de vous faire savoir si vous créez des interférences. En un mot, soyez à l'écoute de votre environnement. Prévenez-les également de vos heures d'émission et, pour juger de leur bonne foi, n'émettez pas à certaines d'entre-elles.



Si vous ne démystifiez pas votre passion, vous inquiétez. Rapidement, une certaine forme de défiance, pour ne pas dire de haine, s'installera autour de vous et des vôtres.

Dans tous les cas, il est important de garder son sang-froid et de ne pas perdre de vue un fait essentiel : l'auditeur ou le téléspectateur a payé, parfois fort cher, son appareil qui fonctionnait bien "avant" que vous n'installiez votre station !

Si vous vous apercevez que les explications ne servent à rien, alors demandez ou faites demander par vos voisins l'intervention des services de T.D.F. Rassurez vos voisins, cette intervention est gratuite et sans conséquences juridiques.

3 - LES CAUSES DES INTERFERENCES

Dans une station d'émission, les possibilités de créer des interférences sont nombreuses.

Pour illustrer cette affirmation, voici quelques anecdotes. Je me plaignais un jour que mon poste de radio battait la seconde. Une rapide recherche a permis d'incriminer . . . le fréquencemètre de mon mari radioamateur. En effet, pour régler sa base de temps, il avait sorti l'électronique du boîtier et avait laissé en place un petit bout de fil nécessaire à la mesure. Il est probable que ce matin-là toutes les ménagères du voisinage ont dû trouver que leur poste avait du coeur !

L'un de nos amis nous a raconté qu'il avait cherché toute une soirée l'origine d'un moirage sur sa télévision. En désespoir de cause, il avait débranché tous les appareils de sa station, les uns après les autres. Le coupable était tout simplement le générateur HF dont le cordon de sortie servait d'antenne.

Voici un autre exemple d'interférences que chacun peut constater. Tentez cette expérience : lorsque vos voisins mettent leur téléviseur en route, portez-vous à l'écoute des grandes ondes, sur Europe 1 par exemple. Vous constaterez qu'un sifflement désagréable apparaît et que souvent il devient difficile d'écouter les émissions de cette station. Ces interférences sont dûes au mauvais fonctionnement d'un ou plusieurs téléviseurs.

Après ces quelques anecdotes, revenons aux causes d'interférences les plus fréquentes.

Quelques que soient les causes, les interférences se manifestent de façons diverses et les statistiques mondiales en sont la preuve. Plusieurs perturbations interviennent : déformation de l'image ou modification du son surtout quand le type d'émission employé est la B.L.U. Dans ce cas, la parole de l'amateur émetteur masque le son du téléviseur ou de la chaîne Hifi tout en restant parfois incompréhensible. Il est donc nécessaire de savoir par où passent ces interférences.

Les chemins sont nombreux :

- retour de l'émission par le secteur,
- attaque directe des étages moyenne fréquence dans les téléviseurs par le rayonnement de l'émission,
- attaque des amplificateurs large bande dans les immeubles collectifs,
- antenne d'émission trop proche de l'antenne de télévision (induction directe),
- fils de liaison de la chaîne Hifi aux enceintes non blindés et faisant collecteurs d'ondes,
- utilisation inconsidérée d'amplificateurs linéaires,
- mauvaise utilisation des amplificateurs microphoniques à l'émission, notamment en B.L.U.

★ ★

★

CHAPITRE 2

LES ELEMENTS CONSTITUTIFS

Voyons rapidement les éléments qui entrent en jeu dans le fonctionnement d'un émetteur et d'un récepteur.

1 - L'EMETTEUR

L'émetteur, première règle d'or, doit être convenablement blindé. Il est hors de question, même si on habite le Midi de la France, de le faire fonctionner hors de son boîtier sous le prétexte d'un meilleur refroidissement ! Un ventilateur sera par contre le bienvenu car un échauffement prohibitif, même s'il vous permet d'élever la température ambiante de la pièce où se trouve la station, n'est jamais recommandé. En effet, la chaleur cause de véritables dégâts :

- les capacités céramiques transpirent, répandant abondamment leur "jus" sur les circuits et sur le châssis ;
- les résistances chutrices noircissent le circuit et décollent les pistes en dessous d'elles (pistes qui serviront de fusible à la première occasion) ;
- des traces d'oxydation apparaissent au niveau des fixations du blindage du PA, etc.

Tous ces phénomènes favorisent l'apparition de rayonnements non essentiels.

Concernant le coffret, les contacts peinture sur peinture sont à éviter. A l'emplacement des vis de fixation, on grattera proprement la peinture avec un foret. Les rondelles plates seront remplacées par des rondelles dentées. Enfin, les vis doivent être convenablement serrées.

2 - CE QU'IL FAUT SAVOIR SUR SA PROPRE STATION D'EMISSION

Aujourd'hui, les matériels modernes vendus sur le marché, sont assez bien protégés contre l'émission de fréquences non essentielles. Néanmoins, il faut souvent très peu de choses pour que ces appareils soient à l'origine d'interférences.



STATION RADIOAMATEUR

2.1 - LE GAIN MICROPHONIQUE

Il est parfaitement inutile de pousser outre mesure le gain micro. La seule chose positive que l'on peut obtenir avec cette pratique c'est une désagréable déformation de la voix dans le haut-parleur du correspondant ! Par contre, les différents étages de l'émetteur ne travaillant plus d'une manière linéaire, des raies parasites apparaîtront sur les images des téléviseurs.

2.2 - L'A.L.C.

A.L.C. signifie "contrôle automatique de niveau". C'est un circuit qui permet de linéariser les étages de puissance d'un émetteur.

Une pratique courante consiste, pour gagner quelques watts hypothétiques, à mettre ce circuit plus ou moins à la masse. Résultat : TVI garanti. Quant à la vie des tubes ou des transistors de puissance, n'en parlons pas ! Notons que les émetteurs-récepteurs CB ne possèdent pas tous ce circuit.

2.3 - MODIFICATION DE LA PUISSANCE DANS LES EMETTEURS CB

Ces appareils, construits à la limite de l'acceptable pour une diffusion à bas prix, ne tolèrent aucune modification sans un appareillage que tout un chacun ne peut posséder.

La modification de la puissance, par réglage des condensateurs et des selfs de l'étage final, entraînera inmanquablement des perturbations dans les télévisions voisines, quand ce n'est pas sur les autres canaux !



2.4 - L'EMPLOI D'UN AMPLIFICATEUR LINEAIRE

L'emploi d'un ampli linéaire (appelé aussi "tonton") n'est pas toujours justifié. Une bonne antenne permet le même résultat avec pour avantage non négligeable une économie d'énergie au niveau du compteur E.D.F.

De plus, certains linéaires vendus dans le commerce n'ont de linéaire que le nom !

EN RESUME : Si un voisin commence à se plaindre, alors que jusque-là vous n'aviez pas de problèmes avec lui, contrôlez ou faites contrôler votre matériel par un technicien.

Nul n'est à l'abri d'un composant défectueux !

3 - LES LIGNES DE TRANSMISSION

Une ligne de transmission est destinée à transférer l'énergie HF de l'émetteur vers l'antenne et vice versa. C'est donc l'élément qui se trouve entre votre émetteur et l'antenne d'émission.

3.1 - LES LIGNES UNIFILAIRES

(pour antennes LONG FIL, BEVERAGE, etc. . .)

La ligne unifilaire fait partie intégrante de l'antenne et commence à rayonner dès la sortie de la boîte de couplage émetteur-antenne.

Il est préférable d'éviter son utilisation en milieu urbain car ses rayonnements sur les multiples fils "volants" ou souterrains sont guère maitrisables et les risques d'interférences sont très grands. De plus, la prise de terre, indispensable puisqu'elle fait partie du système rayonnant, doit être d'une exceptionnelle qualité, ce qui ne peut être le cas dans les immeubles collectifs.

3.2 - LES LIGNES PARALLELES OU "ECHELLES A GRENOUILLES" (pour antennes LEVY, LOSANGE, TROMBONE, etc. . .)

Le problème est à peu près semblable à celui posé par les lignes unifilaires. La qualité de la prise de terre a toutefois une moins grande importance si l'ensemble ligne-antenne est parfaitement adapté.

3.3 - LES LIGNES COAXIALES (pour antennes DIPOLE, BEAM, GROUND PLANE et dérivés)

Longtemps on a considéré qu'un câble coaxial ne pouvait en aucun cas rayonner. Hélas, obéissant aux lois de Kirchhoff, des courants circulent sur la tresse du câble et donnent ce que l'on nomme le "courant de gaine".

Il n'en reste pas moins vrai que, bien adaptée à son antenne (TOS le plus proche de 1/1), la ligne coaxiale présente des risques de perturbations minimales. En outre, ce type de ligne présente le considérable avantage de pouvoir être promené partout sur de grandes distances sans précautions particulières. C'est un avantage très important dans l'installation d'une station d'émission en immeuble collectif.

Il est évident qu'il faut choisir du câble de gros diamètre (11 mm) et de meilleure qualité possible. Même pour de petites puissances, le câble télévision courant est à bannir sans appel. Son prix est aussi alléchant que les dangers de perturbations sont grands ! De plus, son impédance n'est souvent pas adaptée à celle de l'antenne ou de l'émetteur. On peut néanmoins utiliser du câble coaxial TV dit "à faibles pertes" employé dans les installations collectives.

Si l'adaptation ligne-antenne est parfaitement réalisée, la prise de terre devient, au point de vue HF s'entend, inutile et pourrait même être nuisible. Comme elle est obligatoire, on contourne la difficulté en introduisant dans le retour de terre une bobine à dissipation dont la description est donnée dans le paragraphe "Filtres".

4 - LES ANTENNES

Considérons les antennes les plus courantes et divisons les en trois groupes :

- les antennes symétriques,
- les antennes dissymétriques,
- les antennes hybrides.

4.1 - LES ANTENNES SYMETRIQUES

Une antenne est symétrique si elle est équilibrée par rapport à elle-même et par rapport au sol. C'est le cas du doublet et de ses variantes : dipôle mono- ou multibandes, Yagi, W3DZZ, Quad, V inversé, multidoublet et en général toutes les antennes alimentées en leur centre, éventuellement par l'intermédiaire d'un "balun" de rapport 1/1.

C'est aussi le cas des antennes Lévy, Losange, en V, Horizontales, Trombone et en général toutes les antennes alimentées par lignes symétriques au travers d'un coupleur et éventuellement d'un transformateur d'impédance (rapport 1/4, 1/6, 1/9). Vous trouverez plus loin une méthode de construction de ces "baluns" ou transformateurs d'impédance.

4.2 - LES ANTENNES DISSYMETRIQUES

Une antenne est dite dissymétrique lorsqu'elle n'est pas équilibrée, soit par rapport à elle-même, soit par rapport au sol. C'est le cas des antennes Marconi, en V inversé alimentée en bout, long fil et en général de toutes les antennes alimentées par ligne unifilaire.

L'importance de la terre est capitale dans le comportement de ces aériens. La moindre défaillance de ce côté peut entraîner des perturbations graves et des interférences difficilement maitrisables. Pour ces diverses raisons, leur emploi est vivement déconseillé en milieu urbain.

4.3 - LES ANTENNES HYBRIDES

Une antenne est hybride quand elle n'est ni franchement symétrique ni franchement dissymétrique. C'est le cas de l'antenne GROUD-PLANE, de l'antenne WINDOM ou au tiers, de la W3HH, de l'antenne ZEPPELIN à ligne rayonnante et en général de toutes les antennes extrapolées des deux premiers types.

Pour exemple, on peut citer la populaire FD4 qui est une WINDOM avec un transformateur d'impédance de rapport 1/6 attaqué par un câble coaxial 50 ohms.

NOTES

L'emplacement de l'antenne par rapport au sol est très important. Pour les antennes habituellement utilisées, telles que dipôles et dérivés, Windom, FD4, etc., le parallélisme et la hauteur par rapport au sol ont une grande influence sur le rendement de l'aérien. On estime que la hauteur de l'antenne par rapport au sol doit être égale au quart d'onde de la fréquence pour laquelle elle est taillée. Néanmoins, les essais ont prouvé que le rendement restait acceptable pour une hauteur située entre 5 et 10 mètres, à la condition toutefois que le dégagement soit favorable car la présence d'écrans proches peut modifier notablement le fonctionnement du système rayonnant.

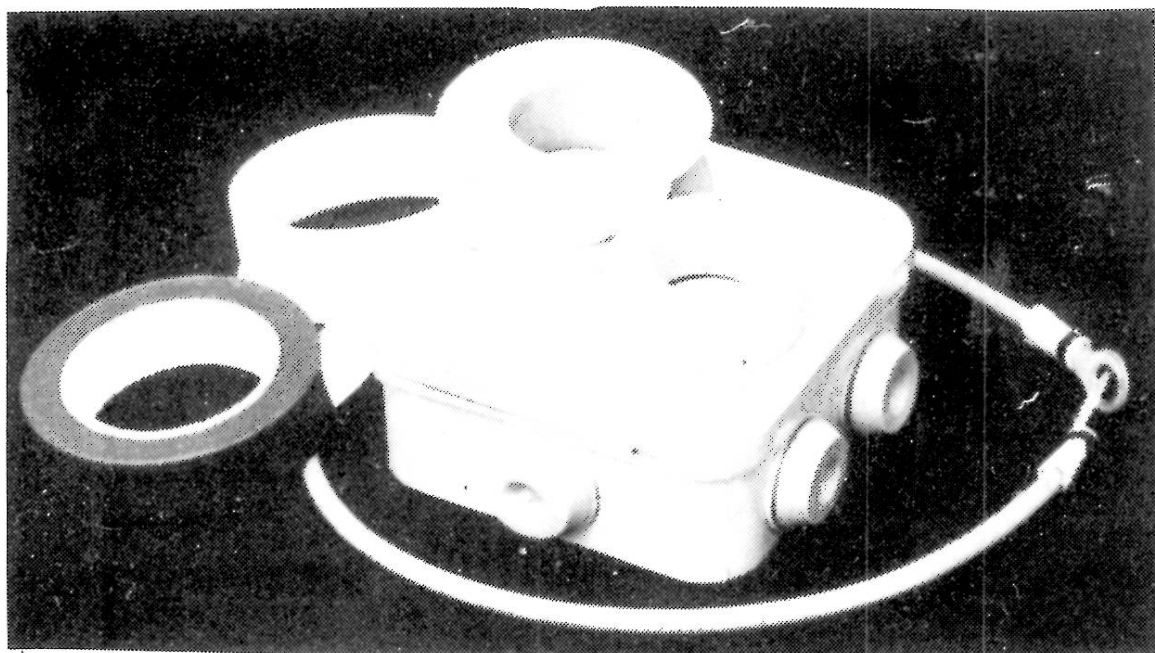
Nous ne rappellerons jamais assez qu'il faut absolument éviter la proximité immédiate de lignes électriques aériennes, moins pour les brouillages possibles par induction que pour les dangers d'électrocution en cas de rupture de lignes.

5 - REALISATION D'UN BALUN

Comme nous l'avons mentionné précédemment, une antenne bien accordée permet de résoudre bien des problèmes.

Une antenne bien accordée veut dire que les impédances émetteurs-lignes de transmission-antennes sont bien adaptées. Aussi, pour certaines antennes, il est souhaitable de placer entre la ligne et l'antenne un balun. Cela consiste à permettre l'adaptation symétrique d'une antenne à la dissymétrie d'un câble coaxial.

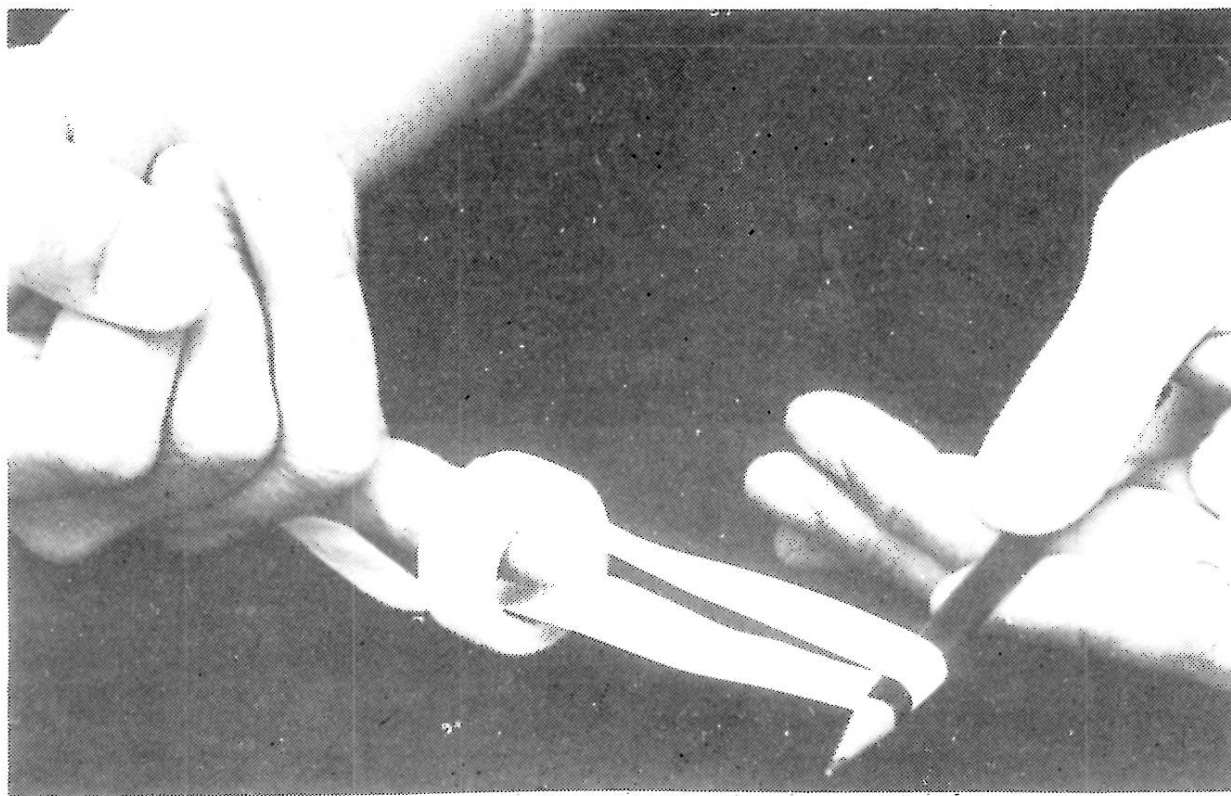
La réalisation à partir d'un tore de ferrite du type tore 4C6 permet d'obtenir une large bande et un très bon rendement. Il sera installé au centre du dipôle. Dans le cas d'une antenne Yagi (beam) le boîtier sera fixé sur le boom.



MATERIEL UTILISE POUR LA
FABRICATION D'UN BALUN

REALISATION ET MONTAGE

Recouvrir le tore de deux couches de ruban téflon pour plomberie et d'une couche de ruban adhésif d'électricien. Bobiner sur toute la circonférence 5 spires de fil émaillé 15/10ème, les 3 fils en main. Les 3 fils doivent rester parfaitement serrés.

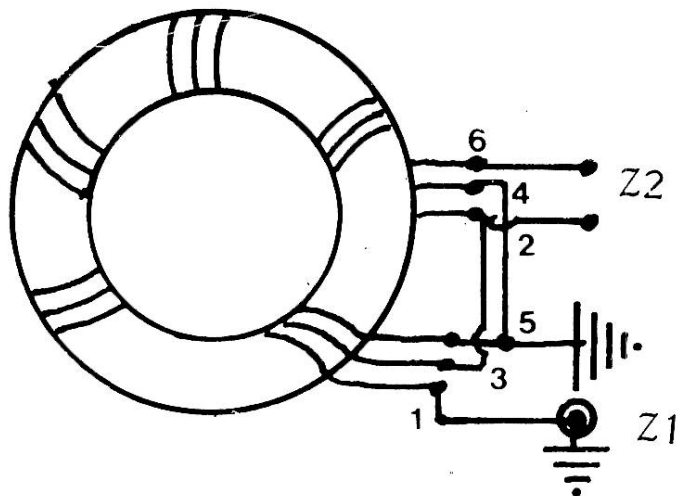


Cette première opération étant terminée, gratter le vernis au cutter et raccorder les fils selon le schéma. On s'inspirera des photos pour réaliser le montage.

Le boîtier est en bakélite type réseau E.D.F..

L'isolateur est un morceau d'époxy pelé et percé.

n'est en aucun cas un transformateur d'impédance. Il permet seulement le passage du câble coaxial dissymétrique au dipôle symétrique. Si l'impédance au centre de l'antenne est de 50 ohms, il faudra utiliser un câble coaxial de 50 ohms. Si c'est un simple doublet, dont l'impédance au centre est proche de 75 ohms, il faudra utiliser un câble coaxial de 75 ohms.

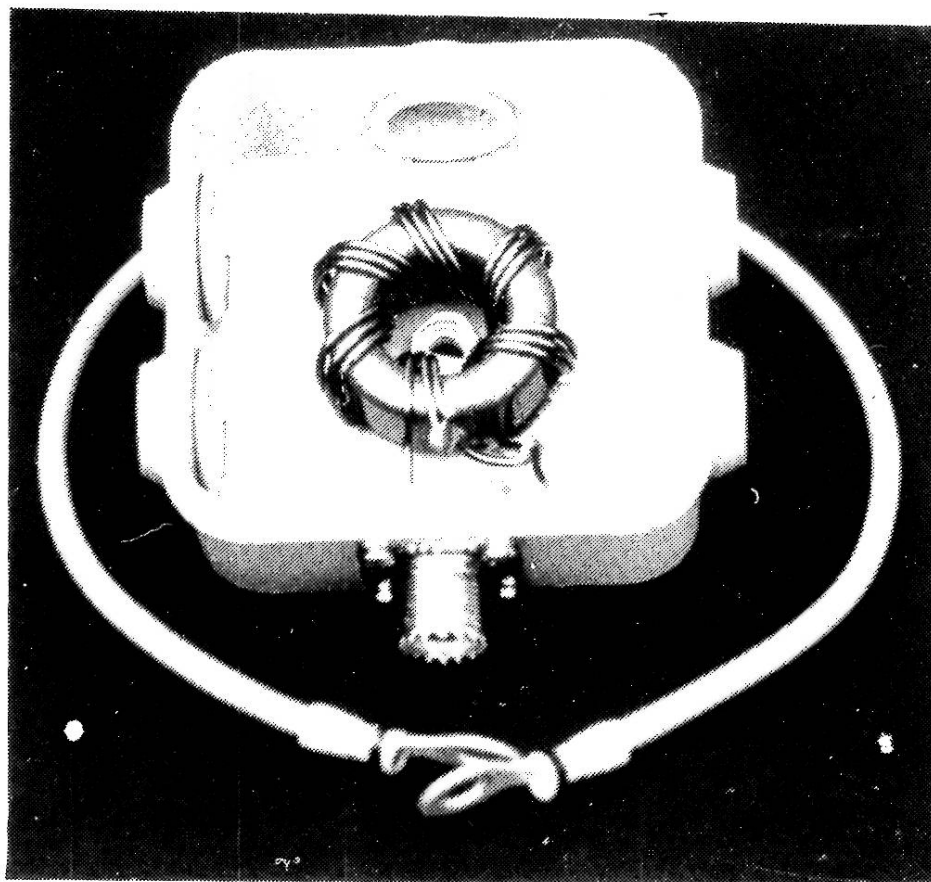


Précisons que balun et boîte de couplage font mauvais ménage. L'antenne doit être prévue à l'origine avec un TOS très faible et il n'est pas question, si on utilise un balun, de la faire travailler sur d'autres fréquences que celles pour lesquelles elle a été taillée.

NOTE SUR LES ANTENNES

Il est nécessaire d'éviter un couplage direct entre antenne émission et antenne réception. Pour ce faire, les antennes émission et réception doivent être distantes d'au moins une longueur d'onde sans être à une distance inférieure à une demi longueur d'onde.

Ce balun sera installé au centre du dipôle. Dans le cas de l'utilisation sur une antenne beam, c'est-à-dire lorsque le boîtier peut être fixé sur le boom, l'isolateur en époxy peut être supprimé car aucune traction ne s'effectue sur les fils de sortie.



L'introduction d'un balun de rapport 1/1 modifie légèrement la longueur du dipôle, de même dans le cas des beams où les fils de sortie peuvent avoir jusqu'à 15 cm de long. Il faudra en tenir compte et reprendre légèrement les réglages du dipôle pour amener le TOS proche de 1/1.

Le balun, dans le cas de la construction en rapport 1/1

6 - A PROPOS DES ANTENNES DE RECEPTION TV

Il est fréquent que la cause d'interférences provienne de l'antenne de réception TV ou du câble de descente.

6.1 - L'ANTENNE

Elle peut, avec l'âge, être sérieusement oxydée. En effet, notre atmosphère, saturée d'oxyde de carbone et autres agents corrosifs, attaque les matériaux constitutifs des antennes.

Les éléments qui la composent peuvent être desserrés, quelques fois tordus. Une couche ressemblant à du sel peut s'y être déposée. A ce stade, le remplacement pur et simple est conseillé.

Si l'état général de l'antenne est encore acceptable, il vaut mieux la démonter et la nettoyer avec du papier de verre très fin. Cette opération terminée et avant de la remonter, on peut la protéger à l'aide d'une couche de vernis HF qu'on trouve chez les spécialistes Radio-TV en bombes.

A - Le trombone

On nomme ainsi l'élément sur lequel arrive le câble à cause de sa forme.

Au centre de cet élément se trouve une boîte raccord. Dans cette boîte il y a les cosses de raccordement du câble coaxial. Quelquefois on y trouve aussi un circuit en bakélite supportant des selfs imprimées : c'est le circuit d'adaptation.

Si tout est propre, sans traces d'oxydation, on pulvérise (ou on étend au pinceau) un peu de vernis HF et on referme la boîte que l'on recouvre du même vernis. Si le couvercle de la boîte est un simple bouchon cône par lequel arrive le câble, on s'assure que le petit trou d'évacuation d'humidité se trouve bien tourné vers le sol. Si les traces d'oxydation sont apparentes, on nettoie sérieusement. Les cosses raccord sont alors grattées puis resserrées. Le remontage effectué, on passe une couche de vernis.

B - L'orientation de l'antenne

Le vent a pu faire tourner l'antenne. Il faut donc s'assurer qu'elle se trouve bien en direction de l'émetteur. Un mesureur de champ est d'un grand secours pour cette opération. Hélas, il ne se trouve pas toujours dans la trousse de l'amateur émetteur. Dans ce cas, on se base sur la direction générale des antennes du voisinage.

Une antenne mal dirigée reçoit un signal moins puissant. Par voie de conséquence, le récepteur TV également. De ce fait, sa sensibilité en TVI s'en trouvera augmentée.

6.2 - LE CABLE COAXIAL

Des infiltrations d'eau à l'intérieur du câble détruisent ses caractéristiques. Nous avons même vu un jour une personne âgée se plaindre d'une fuite d'eau dans son téléviseur les jours de pluie ! L'antenne se trouvait placée sous une gouttière percée qui arrosait copieusement la boîte de jonction dont le plastique s'était fendu avec le temps. L'eau, par ruissellements, coulait à l'intérieur du câble pour se répandre au niveau du raccord câble-téléviseur. Imaginez le danger qu'aurait courru cette personne si le câble, trop court, n'avait pas traîné par terre. L'eau aurait pénétré à l'intérieur du téléviseur avec tous les dangers d'électrocution que présente un pareil cas.

Un câble douteux doit être coupé sur une vingtaine de centimètres. Si après l'avoir dénudé on constate encore des traces importantes d'oxydation, son remplacement doit être sérieusement envisagé.

De même que pour une antenne en mauvais état ou mal orientée, le câble oxydé apporte des pertes qui affaiblissent le signal reçu par le téléviseur. En outre, il n'assure plus correctement sa fonction de coaxial et peut servir d'antenne collectrice d'interférences.

Il faut bien garder à l'esprit qu'il est totalement vain de tenter de protéger un téléviseur contre des interférences créées par des champs électromagnétiques puissants si l'ensemble antenne-câble-TV n'est pas en bon état.

6.3 - LE RECEPTEUR DE TELEVISION

Un mot au sujet du réglage du téléviseur. Nous avons fréquemment rencontré ce cas, c'est la raison pour laquelle il nous semble important d'en parler.

Un aimable voisin étant un jour venu nous chercher pour "voir" un moirage important sur sa télévision lors de nos émissions, nous avons constaté que sa réception était très mauvaise, image baveuse, "poissons" horizontaux, etc. Un simple coup d'oeil sur les boutons de présélection nous a immédiatement renseigné. L'aimable voisin était réglé sur un autre ré-émetteur que celui desservant la région ! Une reprise des réglages, un essai d'émission ont prouvé que la cause du TVI était bien bénigne.

Cette coopération entre le téléspectateur et l'amateur a permis à l'un d'être satisfait et à l'autre de bénéficier d'une bonne presse dans l'entourage.

6.4 - LES INSTALLATIONS COLLECTIVES

Le signal que reçoit l'antenne d'une installation collective est insuffisant pour alimenter tous les téléviseurs d'un immeuble. Il est donc nécessaire de placer un amplificateur qui a normalement pour mission d'augmenter la puissance du signal.

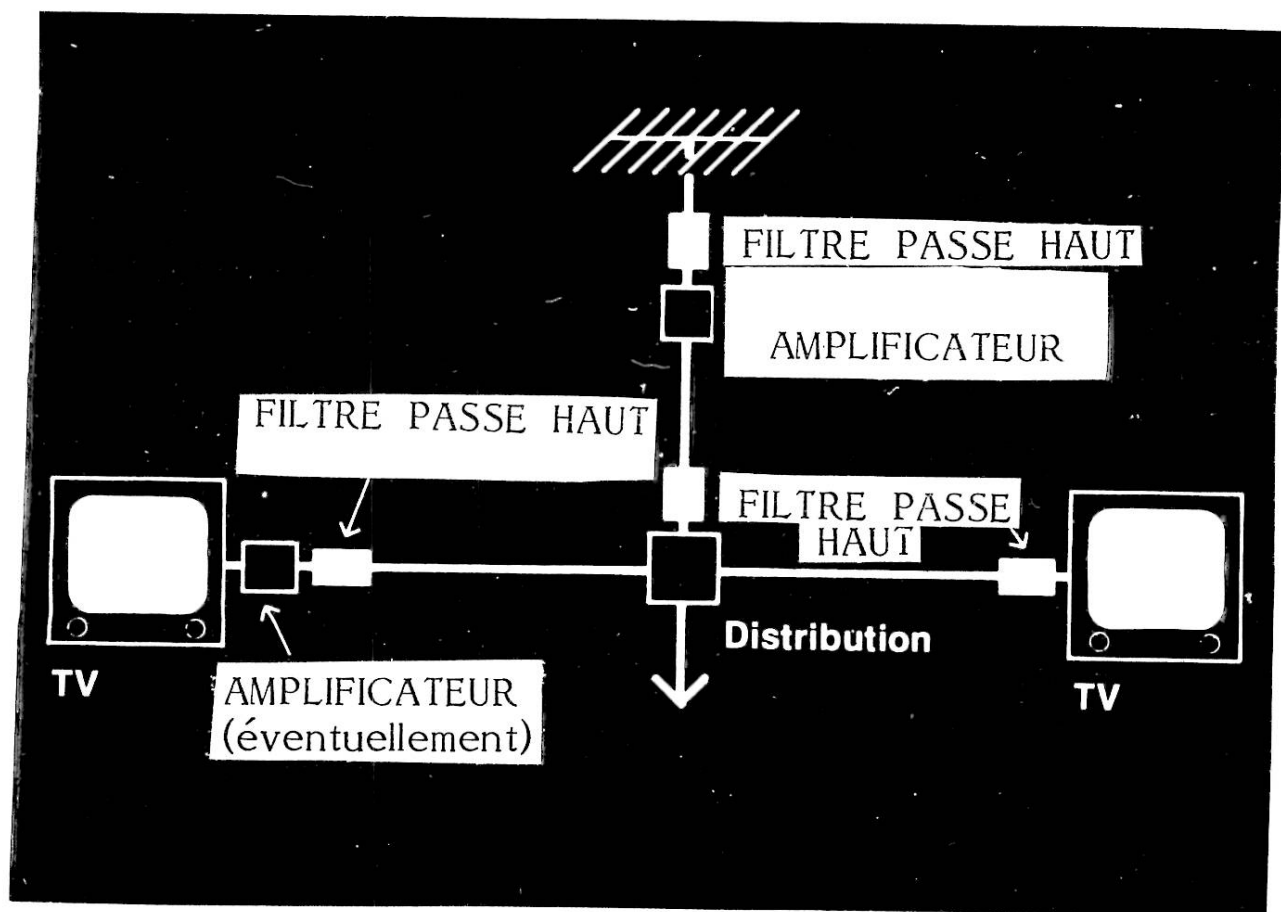
Hélas, c'est un amplificateur large bande qui est utilisé, c'est-à-dire qu'il amplifie tout ce qu'il reçoit entre pratiquement 0 et 800 MHz. Comble de malheur, sa courbe de gain, c'est-à-dire sa faculté d'amplification est souvent inversement proportionnelle à la fréquence. Il amplifie donc beaucoup plus les fréquences basses que les fréquences hautes.

Dans un tel cas, il n'y a que deux solutions :

a) Seuls, quelques téléviseurs sont perturbés : il faut alors tenter les méthodes habituelles, filtre secteur et filtre réjecteur coupe-bande ou passe-bande entre la sortie murale et le récepteur de télévision.

b) Tous les téléviseurs de l'immeuble sont perturbés : il est nécessaire, dans un premier temps, de déplacer l'antenne émission. Si les interférences persistent, il faut intercaler un filtre entre l'antenne TV et l'amplificateur, voire un second filtre entre l'amplificateur et la redistribution vers les téléviseurs.

Dans tous les cas, on suppose que l'antenne de réception TV ainsi que les liaisons coaxiales sont en bon état.



CHAPITRE 3

PROTECTION A L'EMISSION

Le tableau que nous venons de brosser peut vous paraître "noir" et complexe, mais vous devez savoir qu'il existe de nombreuses solutions pour combattre les interférences et qu'il est possible de les éliminer par des méthodes souvent efficaces et peu onéreuses.

Toutefois, il faut noter qu'il n'existe pas une méthode miracle qui résoudra tous les problèmes, d'autant plus que souvent chaque téléviseur est un cas particulier. C'est pour cela qu'il est important de rechercher en premier lieu la cause des interférences.

1 - RECHERCHE DE LA CAUSE

Afin de pouvoir apporter une solution appropriée aux interférences, il est nécessaire de d'abord savoir si les interférences passent par l'antenne de télévision ou par le secteur.

Pour le savoir il faut procéder de la manière suivante :

- débrancher l'antenne du téléviseur. Si les perturbations persistent, on peut conclure que les interférences ne passent pas par l'antenne réception TV ;

- mettre en route l'émetteur sur une batterie 12 V annexe. Si les perturbations cessent, on peut conclure que les interférences passent par le secteur. Dans ce cas, il sera nécessaire d'utiliser un filtre secteur.

2 - LES FILTRES SECTEUR

Malgré les blindages, aussi soignés soient-ils, la HF générée dans l'émetteur tend à s'en échapper. Si la plus grande partie prend le chemin de la ligne de transmission pour être rayonnée par l'antenne, un peu de HF peut fuir par le cordon secteur.

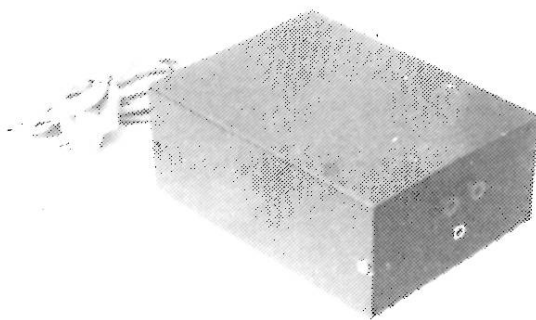
Les constructeurs sérieux font de nombreux découplages des fils d'alimentation pour tenter d'enrayer ces fuites. Hélas, les champs puissants auxquels il sont soumis peuvent parfois diminuer leur efficacité.

La solution du filtre reste la dernière barrière possible aux "promenades intempestives" de la HF sur les fils du secteur, promenades qui se terminent toujours par la visite d'un voisin mécontent.

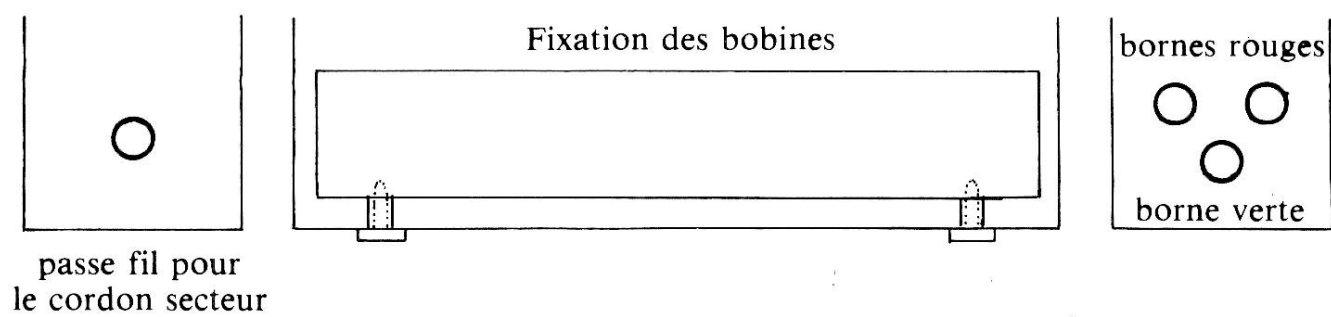
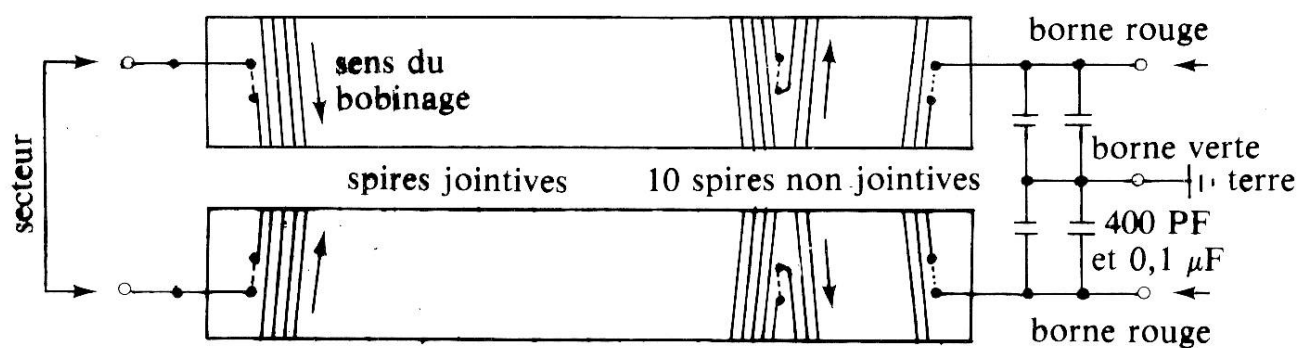
2.1 - LE FILTRE SECTEUR ACCORDE

A - Fonctionnement

La HF qui tente de s'échapper par les fils du secteur est arrêtée par les selfs en série dans chacun des conducteurs.



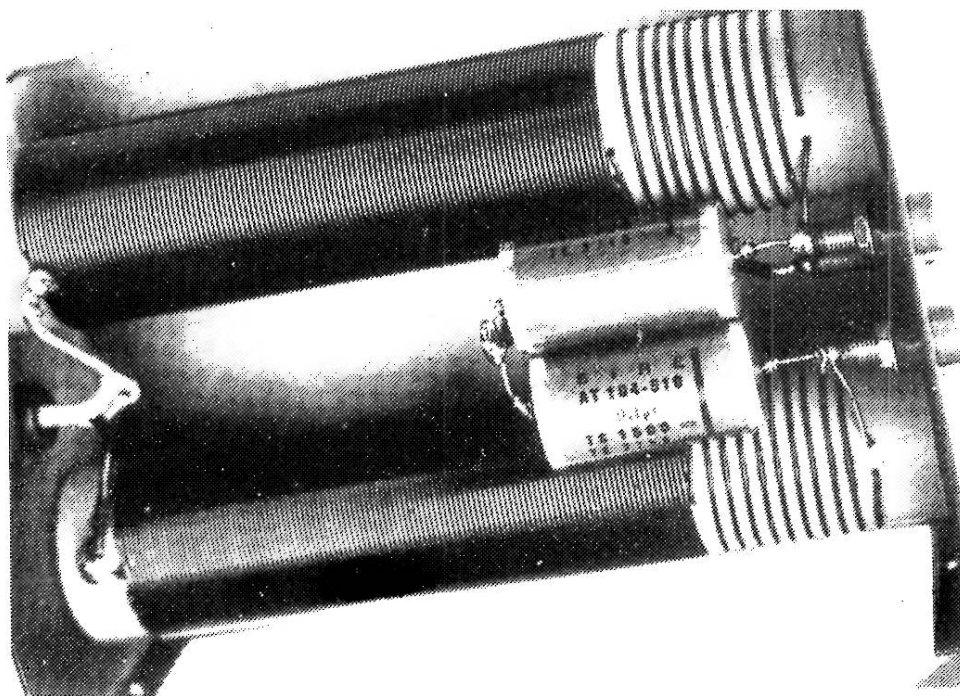
Afin d'éviter d'indésirables phénomènes d'induction, les enroulements sont faits dans le sens des aiguilles d'une montre pour une self et dans le sens inverse pour l'autre. Il est même possible, luxe de précaution, de séparer les deux bobines par un blindage.



Les selfs se comportent, vis-à-vis de la HF, comme des résistances élevées. Les condensateurs forment des courts-circuits HF. Il doivent être de fort isolement (1500 V minimum).

B - Réalisation

Les selfs sont réalisées sur un mandrin en PVC de diamètre 32 mm et de longueur 150 mm. On perce trois couples de trous de 1 à 12 mm, 110 mm, 140 mm, à une extrémité du mandrin. Les deux trous de chaque couple sont espacés de 5 mm. Ces trous serviront à la fois de fixation et de repère pour le bobinage. Il est en effet fastidieux de compter une centaine de spires. Mieux vaut se concentrer à leur bonne mise en place.



On bobine d'abord plus ou moins 115 spires jointives, puis, après passage dans les deux trous à 110 mm, 10 spires espacées de 3 mm. Le fil employé est du fil émaillé de 85/100ème, voire du 80/100ème.

Deux trous de 2 mm, percés à chaque extrémité du côté opposé aux trous de passage des fils, serviront à la fixation des selfs dans le boîtier.

Le boîtier a les dimensions suivantes : 155 x 110 x 65. L'espace entre les deux bobines est de 60 mm. Toutefois, un boîtier plus grand est souhaitable.

La fixation des bobines est assurée par 4 vis "Parker" de 3 x 20 et par 4 entretoises non conductrices de 10 mm. Elles peuvent être constituées à l'aide de coupes de chevilles en plastique ou par des passe-fils en caoutchouc.

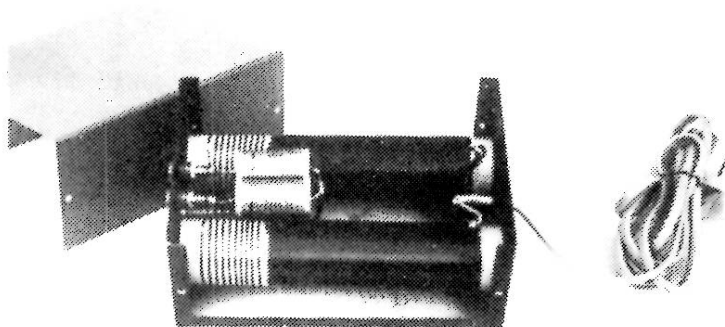
Les condensateurs sont fixés ensemble avec du ruban adhésif pour électricien et maintenus en place entre les deux bobines par le même moyen. Les soudures sont faites au plus court, directement sur l'extrémité des selfs.

La qualité de la fermeture du boîtier est un élément important. Il ne faut pas hésiter à gratter la peinture sur les parties en contact avec le couvercle.

Les fiches banane de sortie peuvent être remplacées par une prise électrique deux contacts plus masse, type prise Legrand.

C - Remarque

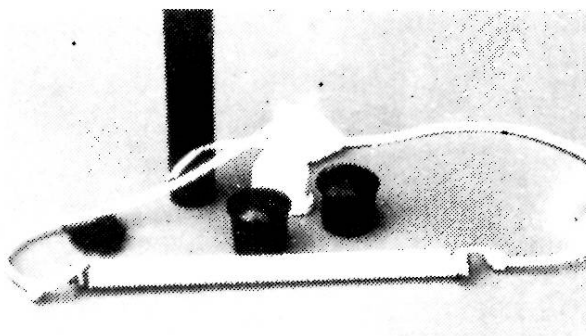
Le côté secteur ne doit pas être ramené à la prise de terre du réseau électrique. Le retour s'effectuera par l'indispensable prise de terre de la station.



2.2 - LE FILTRE SECTEUR A DISSIPATION, SANS DECOUPLAGE

A - Fonctionnement

Ce filtre se comporte comme une self de choc HF. Le même principe est employé dans les selfs de choc bifilaires pour des tubes de puissance émission où le filament sert également de cathode.



B - Réalisation

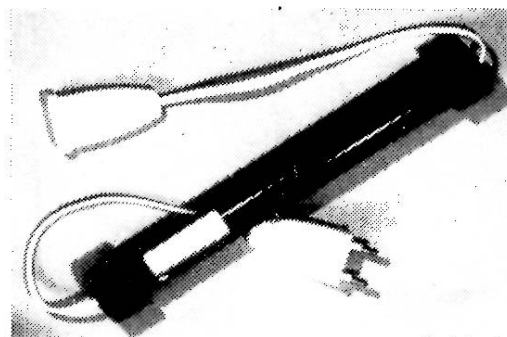
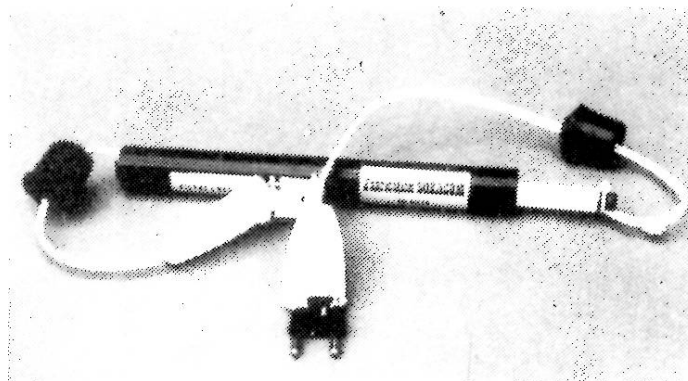
La réalisation de ce filtre est extrêmement simple. Prendre un bâton de ferrite de diamètre 10 mm environ et d'une longueur égale ou supérieure à 170 mm.

On bobine sur ce bâton de ferrite autant de spires jointives que possible avec du fil électrique deux conducteurs. La section de ce fil sera choisie en fonction de l'appareil à alimenter.

Chaque extrémité du fil est fixée au bâton de ferrite par un petit collier rilsan. Il faut absolument éviter les colliers métalliques qui, à l'usage, couperont la gaine protectrice du fil et provoqueront un magnifique court-circuit. Ces fixations sont indispensables pour éviter tout débobinage accidentel lors d'une traction sur le câble.

Une astuce de construction, pour maintenir le fil en place durant la réalisation, consiste à recouvrir le bâton de ferrite d'un adhésif double face pour moquette. Le fait que le fil soit collé au bâton augmente sa résistance au débobinage.

Une finition d'un aspect quasi-professionnel peut être obtenue en recouvrant le filtre d'une gaine thermorétractable (méthode BERIC). Même si cette gaine améliore la solidité de l'ensemble, il ne faut pas oublier que la ferrite est un matériau fragile qui ne résiste pas aux chocs. Dans certains cas difficiles, on peut envisager d'introduire l'ensemble du filtre dans un tube PVC qu'on pourra éventuellement remplir de résine époxyde. Des pieds de chaises percés, formant les embouts passe-fils, donneront un fini parfait (filtre SORACOM).



C - Remarques

Pour avoir toute son efficacité, le filtre doit être placé le plus près possible de l'appareil à alimenter.

Si on ne dispose pas d'une terre propre à la station, on peut utiliser la terre du réseau électrique. Il faut dans ce cas s'assurer qu'on ne véhicule pas de HF par cette voie. Si ce n'est pas le cas et que ce raccordement entraîne du TVI, on peut essayer de faire une self de choc, toujours sur un bâton de ferrite, avec le fil de terre bobiné dans le sens inverse du bobinage du filtre secteur.

Si le TVI persiste, il faut alors chercher la cause au niveau de l'émetteur.

Il faut néanmoins préciser qu'une bonne terre indépendante est toujours préférable à toute autre solution.

Attention : il est formellement interdit, car très dangereux, de se servir des conduites de gaz comme prise de terre.

2.3 - LE FILTRE A DISSIPATION POUR PRISE DE TERRE

Pour minimiser les effets négatifs de la prise de terre, fuite de HF, parasites, création d'interférences en des points éloignés, on introduit dans le fil de terre, le plus près possible de la station, un filtre à dissipation.

Ce filtre, à pertes magnétiques et ohmiques élevées, dissipe rapidement la HF.

Réalisé sur un bâton de ferrite récupéré dans un vieux récepteur, il se compose de 20 spires de fil de fer pour clôtures (plastifié vert) réparties sur toute la longueur du bâton. Il faut prendre la précaution de recouvrir la ferrite de deux couches de ruban téflon pour plomberie et d'une couche de ruban adhésif pour électricité.

La self ainsi constituée est maintenue en place, soit par le même ruban adhésif, soit par de la gaine thermorétractable, soit encore par introduction dans un tube PVC.

3 - LA PRISE DE TERRE

Souvent négligée, la prise de terre est un élément très important dans la constitution d'une station d'émission. De sa qualité dépendra souvent votre tranquillité.

Bien entendu, une prise de terre parfaite n'est souvent pas facile à installer. Pourtant des solutions simplifiées existent et donnent d'excellents résultats.

3.1 - EN HABITATION COLLECTIVE

Dans ce cas, la réalisation d'une prise de terre devient problématique. Beaucoup seront tentés par les diverses tuyauteries (eau, gaz, chauffage central, etc.). Cette solution est très mauvaise, dangeureuse, voire même interdite (gaz).

Très mauvaise parce qu'il n'est pas certain que la tuyauterie retourne à la terre. D'autre part, chaque raccord est effectué avec du ruban téflon destiné à assurer l'étanchéité. Le téflon se trouve aussi être un excellent isolant HF ! Certaines portions de circuit peuvent être également réalisées en PVC, matière isolante par excellence, d'où rupture du retour de terre.

Dangeureuse aussi, car, si pour une raison quelconque, le secteur se retrouve accidentellement sur une masse peu fiable, de forte résistance par rapport à la terre, il y a un réel danger d'électrocution tout au long du circuit ainsi établi.

Ceux qui logent dans un appartement "tout électrique" sont plus chanceux. Les dangers d'électrocution avec ce système de chauffage étant assez importants, les constructeurs réalisent des prises de terre d'assez bonne qualité et qui donneront à l'amateur émetteur un taux de satisfaction correct. Il faut, bien entendu, raccorder son fil de terre directement à la borne générale. Cette borne se trouve souvent aux environs immédiat du compteur électrique. C'est une borne en porcelaine terminée par un petit tube de laiton fendu et taraudé. Une vis vient maintenir serrés dans la gorge tous les fils de terre des diverses prises électriques de l'appartement.

Précisons que cette borne de terre existe dans beaucoup de constructions récentes, ne serait-ce que pour assurer la sécurité des fours et tables de cuisson électriques de plus en plus répandus aujourd'hui.

Si cette prise de terre n'existe pas, le cas est hélas très fréquent, il appartiendra à l'amateur émetteur d'en réaliser une.

La descente du fil de terre vers le rez-de-chaussée doit s'effectuer par les moyens habituels : gaine électrique, gaine de télévision, gaine de ventilation, conduit d'évacuation des ordures ménagères, etc.

Le conduit d'évacuation des ordures ménagères est à préférer à la gaine électrique. En effet, le 50 Hz du secteur a la fâcheuse habitude de rayonner fortement. Les fils électriques passent aujourd'hui dans des tubes en plastique et aucun blindage n'est assuré. Des interférences bizarres peuvent apparaître lors d'émissions ayant pour cause une interaction entre les conducteurs. En effet, si le fil de terre est parallèle aux fils électriques sur une grande distance, il peut apparaître une induction qui inmanquablement provoquera du TVI. Effet inverse de celui recherché ! En outre, les fils électriques peuvent rayonner sur le fil de terre et provoquer divers parasites à la réception chez l'amateur émetteur.

Une fois arrivé au rez-de-chaussée, il reste encore à trouver la terre ! Dans nos citées de béton, l'opération est quelquefois tout à fait hasardeuse. Heureusement, dans de très nombreux cas, une prise de terre existe déjà au niveau du sol. Le travail le plus complexe sera de la découvrir !

3.2 EN HABITATION INDIVIDUELLE

Dans ce cas il est facile de résoudre le problème de la prise de terre. Une maison individuelle ne présente pas les mêmes difficultés que celles rencontrées en habitation collective pour la réalisation d'une prise de terre. Chacun trouvera sa propre solution. Il n'existe en effet aucune solution type, la configuration des lieux faisant loi.

3.3 REALISATION DE LA PRISE DE TERRE

Le fil conducteur qui ira de la station à la terre sera choisi de forte section, au moins égale au double de celle des conducteurs du secteur alimentant les appareils.

Ce fil peut être choisi mono ou multi brins. Toutefois, le multi-brins est à éviter à cause de l'effet capacitif qui intervient entre les brins lorsque ceux-ci vieillissent.

Dans la mesure du possible, on passera toujours au plus court.

Un piquet de 1,20 m à 1,50 m en acier cadmié bichromaté ou en cuivre rouge donne de bons résultats. Il doit être placé dans l'endroit le plus humide possible.

Si la place existe pour 2 ou 3 piquets espacés entre-eux d'un mètre au moins, c'est encore mieux.

Répetons encore qu'il faut veiller à ce que l'endroit où se trouve le piquet reste en permanence humide. Un arrosage régulier est même fortement recommandé.

Les piquets s'oxydent avec le temps, la résistance de la prise de terre augmente et, bien entendu, son efficacité diminue. Tous les deux ou trois ans, il est conseillé de procéder à leur remplacement pour assurer un fonctionnement satisfaisant.

Le raccordement du fil de terre sur le ou les piquets se fait par soudure. Une protection efficace contre la corrosion à cet endroit est obtenue en recouvrant la soudure de résine époxyde ou de colle Araldite.

Les autres solutions pour la réalisation d'une prise de terre sont trop compliquées et ont été volontairement écartées. Le puriste qui n'a pas peur de déplacer des mètres-cubes de terre se reportera aux ouvrages spécialisés.

Souvenons-nous néanmoins qu'une prise de terre ne doit, en aucun cas, être considérée comme une "poubelle" dans laquelle on jetterait les résidus indésirables de HF.

Il faut également garder à l'esprit qu'une mauvaise prise de terre peut apporter plus de problèmes qu'elle n'en résoud. En outre, elle peut devenir, à la limite, électriquement dangereuse.

4 - LES FILTRES POUR L'EMETTEUR

Les filtres émission ont pour but de laisser passer les fréquences à émettre et d'atténuer le plus possible toutes les autres fréquences.

Pour l'usage de l'amateur émetteur, on retiendra deux types de filtres.

4.1 - LES FILTRES PASSE-BAS

Le filtre passe-bas laisse passer sans atténuation notable les fréquences inférieures à sa fréquence de coupure (F_c) et atténue plus ou moins fortement les fréquences supérieures à sa fréquence de coupure.

La très légère atténuation dans la bande à transmettre se nomme "perte d'insertion". Pour être acceptable, elle ne doit pas être supérieure à 1 dB.

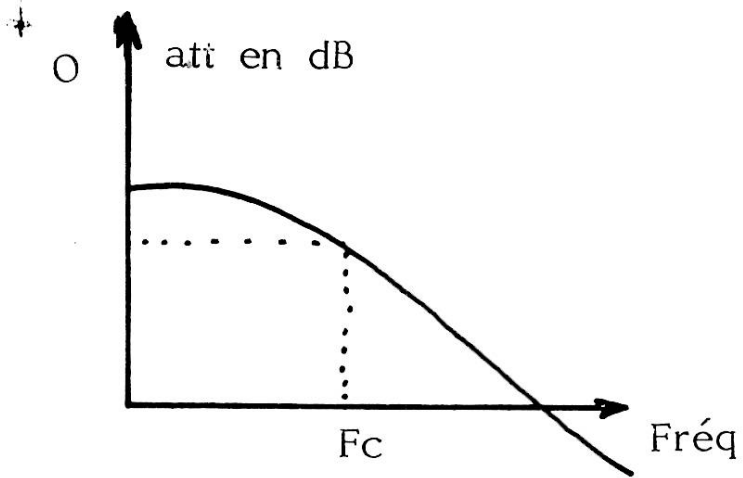
Ce type de filtre est assez facilement réalisable par l'amateur émetteur. Deux solutions sont possibles.

A - Le circuit en PI

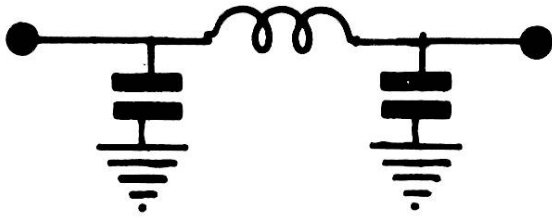
Il nécessite une self et deux condensateurs.

B - Le circuit en T

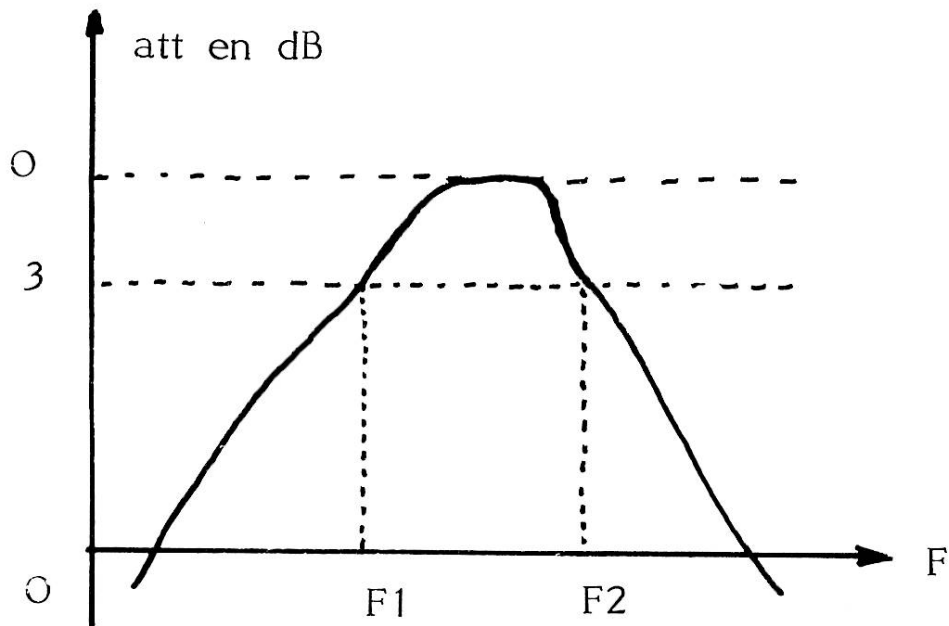
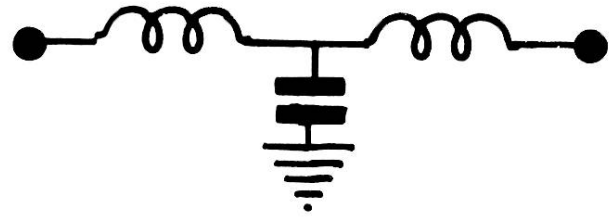
Il nécessite deux selfs et un condensateur.



Circuit en Pi



Circuit en T



4.2 - LES FILTRES PASSE-BANDE

Le filtre passe-bande laisse passer sans atténuation notable les fréquences comprises entre sa fréquence de coupure minimum et sa fréquence de coupure maximum.

Ce type de filtre sera à préférer au filtre passe-bas dans le cas d'un émetteur monobande (CB). En effet, il élimine toutes les fréquences indésirables avant et après le début et la fin de la bande de fréquences utilisée.

Pour un émetteur multi-bandes, on peut envisager un filtre par plage de fréquences à couvrir. C'est d'ailleurs ce qui est fait dans la plupart des réalisations commerciales.

4.3 REALISATIONS DE FILTRES PASSE-BAS

A - Première réalisation

Ce filtre est destiné à atténuer les rayonnements harmoniques qui peuvent entraîner des interférences sur les téléviseurs et Tuner FM en particulier.

Sa fréquence de coupure est de 38 MHz. C'est une valeur qui est habituellement retenue pour tous les filtres de ce type. En effet, choisir une fréquence plus basse entraînerait un risque d'atténuation des fréquences les plus hautes d'un émetteur 1,6 - 30 MHz. Bien entendu, si on utilise un émetteur monobande, on pourra choisir la fréquence de coupure entre 5 et 8 MHz supérieure à la fréquence utilisée.

La réjection de ce filtre passe-bas est supérieure à 80 dB au-dessus de 75 MHz. Ce qui protège des perturbations les Tuner FM (88 à 108 MHz) et la télévision dont les fréquences sont très supérieures.

Les entrée et sortie du filtre se font sur des connecteurs SO 239. Le filtre doit être relié à l'émetteur par la plus petite longueur de câble coaxial 50 ohms (RG8/U ou équivalent).

Grâce aux composants utilisés, la puissance admissible est de 1,2 kW PEP. Si le TOS sur l'antenne est supérieur à 1,5/1, la puissance devra être réduite. Dans le cas contraire, on risque la destruction des condensateurs.

Ce type de filtre est parfaitement réalisable par l'amateur émetteur. Néanmoins, on peut se le procurer tout construit dans les magasins spécialisés.

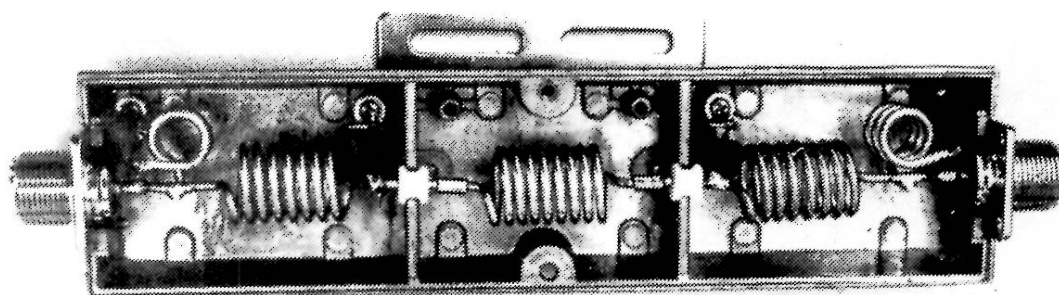
L1 : 7 spires sur $\varnothing$ 13 ; fil de 20/10ème

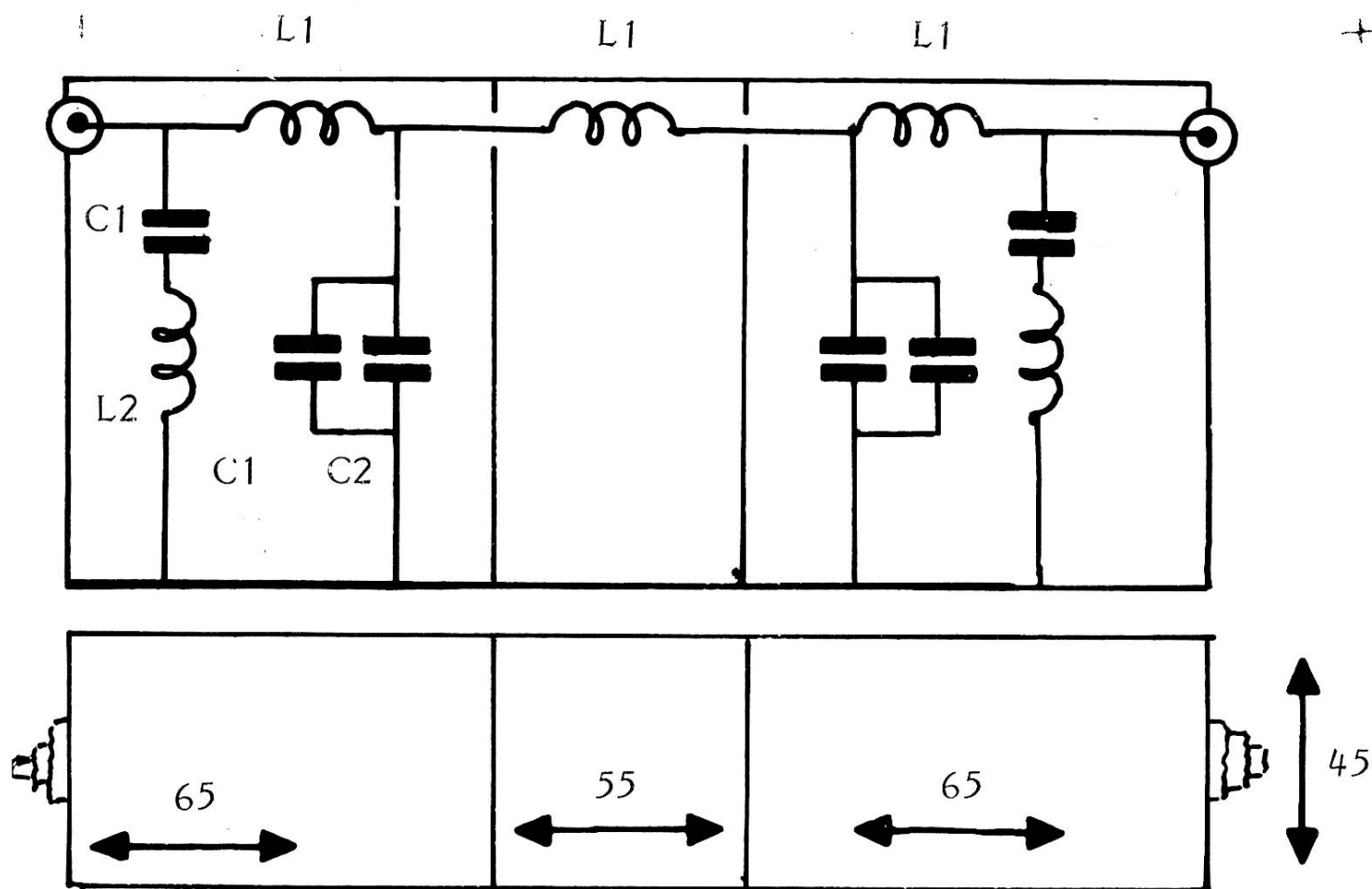
L2 : 3 spires sur $\varnothing$ 10 ; fil de 20/10ème

Pour la construction des selfs, se référer aux photos.

C1 : 68 pF - 3 kV céramique

C2 : 100 pF - 3 kV céramique.





Le boîtier et les cloisons seront réalisés en époxy double face ou en laiton pour ceux qui sont outillés pour la découpe.

Le passage entre les cloisons peut se faire à travers un simple trou de diamètre 5 ou 6. Si on possède des traversées téflon, on pourra bien entendu les utiliser.

Hauteur : 40 mm

Les cotes sont données à titre indicatif et peuvent varier quelque peu suivant le matériel disponible.

B - Autre réalisation

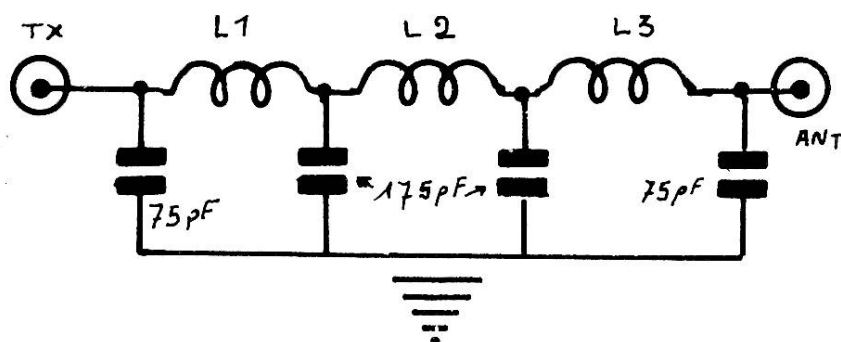
Ce filtre est simple à réaliser et consiste à placer trois cellules entre l'émetteur et l'antenne.

La fabrication doit être soignée et le montage des bobines se fera en équerre.

Les selfs L1, L2, L3 sont en fil émaillé de 10/10ème et sont bobinées avec un espace de 1 mm entre les spires. Le cloisonnement entre les selfs est obligatoire sinon l'atténuation sera trop faible.

La tension de service peut être calculée facilement avec la formule :

$$U = \frac{U^2}{2R}$$



R étant l'impédance de charge (antenne-ligne), 50 ohms par exemple.

L1 = L3 = 5 spires "en l'air"

L2 = 6 spires "en l'air"

Bien réglé, ce filtre est particulièrement performant.

4.4 CONCLUSION

Tous ces filtres s'intercalent entre la sortie de l'émetteur et l'antenne. Ils ne consomment aucune énergie et n'apportent qu'une perte négligeable en réception.

Ce sont d'excellents atouts dans la lutte contre la création du TVI.

CHAPITRE 4

PROTECTION A LA RECEPTION

Si les interférences persévèrent malgré toutes les vérifications et protections de l'émetteur, il faut alors rechercher les causes sur les récepteurs de télévision, les chaînes Hifi.

1 - LES CAUSES ET LEURS SOLUTIONS

Comme nous l'avons vu précédemment, les interférences provenant d'une station d'émission peuvent arriver jusqu'au récepteur TV de plusieurs manières.

Pour détecter l'endroit à incriminer, il faut absolument procéder par ordre et par élimination.

Le téléphone ou une paire de talkies-walkies pour enfants peuvent être d'une aide précieuse pour réaliser les essais. N'oubliez pas que vous agissez chez un particulier, souvent ignorant de toute technique électronique, qui vous jugera sur le sérieux de vos recherches.

Faites-vous assister dans votre station par un opérateur qualifié qui pourra comprendre vos instructions et les exécuter.

Avant votre intervention, vous vous serez muni de divers filtres : filtre secteur, filtre réjecteur pour câble coaxial TV, d'un rouleau de papier aluminium, de tournevis, etc.

Avant de poursuivre plus avant, voici une recommandation de grande importance. Ne touchez jamais au téléviseur lui-même, même si vous détectez une panne. Si vous le faisiez et que quelques jours plus tard le téléviseur venait à cesser de fonctionner, vous seriez immanquablement accusé.

N'oubliez pas également que les interférences que votre voisin subit l'irrite et que votre intervention lui est désagréable. De ce fait, il vaut mieux éviter que le pas vers l'exaspération ne soit franchi.

Expliquez lui que ce que vous allez éventuellement installer ne consomme pas d'électricité et n'entraîne pas de nuisance sur le téléviseur.

Ces quelques points étant précisés, vous pouvez commencer vos recherches.

Entrez en contact avec la personne que vous avez chargée de procéder aux émissions sur votre station. Demandez-lui d'émettre et constater vous-même les interférences qui se produisent sur le téléviseur. Elles peuvent déjà vous renseigner sur leur provenance et donc guider vos recherches.

Vérifiez d'abord si les interférences passent par le secteur. Pour cela, intercalez un filtre secteur entre la prise secteur et le cordon secteur du téléviseur. Si les perturbations ne disparaissent pas, c'est que le filtre est inutile. Si elles diminuent, c'est que la HF passe également par ailleurs et il faut alors laisser le filtre en place.

Cherchez ensuite du côté de la descente d'antenne en plaçant un filtre réjecteur réglé sur la bande de fréquences que vous utilisez. Nous déconseillons formellement les filtres "bricolés" car ils sont souvent peu esthétiques et n'inspirent pas confiance à votre voisin. Utilisez les filtres du commerce. Une liste assez complète est donnée plus loin et vous aurez un choix assez large pour trouver votre bonheur.

Le filtre réjecteur placé, les perturbations doivent disparaître.

Dans le cas contraire, essayez un filtre passe-bande TV. Cette catégorie de filtres est prévue pour ne laisser passer que les fréquences télévision en atténuant considérablement toutes les autres.

Si vous constatez qu'à la suite de ces trois opérations le résultat est encore négatif, il y a de fortes chances pour que le rayonnement entre directement dans le téléviseur.

C'est le problème le plus difficile à résoudre. A l'aide du rouleau de papier aluminium, faites un blindage de fortune autour du téléviseur, écran exclu. Si vous obtenez une nette amélioration, votre diagnostic sera simple. Dans ce cas précis, seul un technicien pourra agir.

Recommencez toutes ces opérations pour chacune des gammes de fréquences que vous utilisez. Il est possible que vous obteniez des résultats positifs en plaçant plusieurs filtres simultanément. Au niveau de la descente d'antenne, vous pouvez placer plusieurs filtres réjecteurs en série, correspondant aux gammes de fréquences que vous employez.

Heureusement, dans la plupart des cas, vos essais seront couronnés de succès.

Lorsque vous avez réussi à éliminer les interférences qui apparaissaient sur l'écran du téléviseur de votre voisin, le plus difficile reste à faire ! En effet, il vous reste maintenant à lui expliquer que c'est à lui de se procurer ces filtres.

C'est une manoeuvre bien délicate car il trouvera bien injuste de devoir assumer cette charge en plus de la taxe annuelle qu'il doit payer pour pouvoir regarder les émissions de télévision. De plus, il aura souvent payé fort cher son appareil et ne voudra pas admettre la mauvaise qualité de celui-ci.

Une solution peut cependant lui être proposée, c'est ce que nous appelons la "protection consignée".

Vous devrez auparavant vous procurer un certain nombre de filtres de tous types afin de pouvoir les laisser sur place au moment de votre intervention chez votre voisin. Lorsque vous avez résolu ses problèmes d'interférences, vous laisserez les filtres en place contre une caution. Au moment du départ de l'un ou de l'autre, cette caution sera rendue contre la remise des filtres.

Bien sûr, cette solution peut ne pas convenir à votre voisin. Dans ce cas, ce sera à vous de choisir entre votre tranquillité assurée et la pose à vos frais de ces filtres !

2 - QUELQUES REALISATIONS DE FILTRES

A - Filtre de gaine

C'est un filtre qui se place sur la descente d'antenne télévision. Il est très simple à construire et assez efficace.

Prendre un bâton de ferrite sur lequel vous enroulerez du câble coaxial de petit diamètre. Le câble est maintenu à chaque bout par des petits colliers en plastique ou du ruban adhésif. Mettez une prise mâle à un bout et une prise femelle à l'autre et le filtre est terminé.

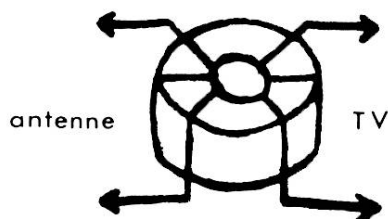
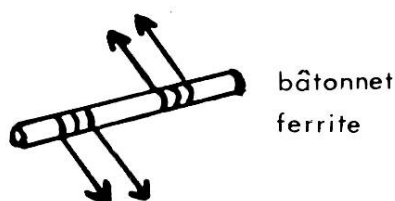
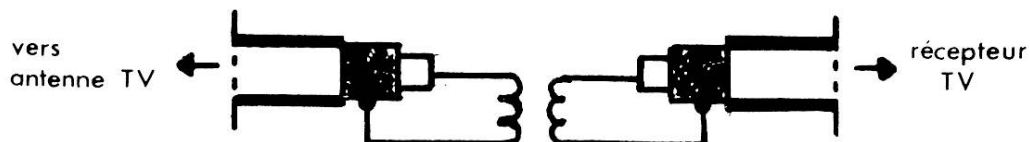
Pour éviter que les spires ne se déroulent, il est conseillé de le mettre sous gaine thermorétractable. Pour lui donner un aspect plus "joli", il peut aussi être placé dans un tube PVC avec à chaque bout des pieds de table en caoutchouc. Ce système le protégera des chocs qui pourraient le briser.

B - Filtre transformateur apériodique (rapport 1/1)

Ce filtre se met également sur la descente d'antenne télévision.

Sur un bâton de ferrite de 1 mm à 1,5 mm de diamètre et de 10 mm de long, on procède à deux enroulements de 3 tours de fil émaillé fin (diamètre de 0,2 à 0,5 mm).

Il est également possible d'utiliser un petit tore ferrite de 3 mm de diamètre extérieur.

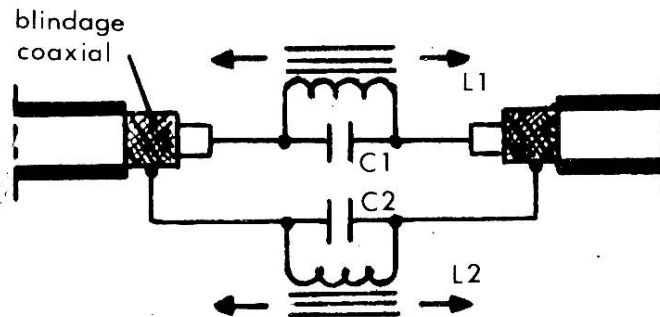


C - Filtre secteur

Il est possible de bobiner le câble d'alimentation secteur du téléviseur sur un bâton de ferrite. Les spires ainsi formées peuvent être maintenues en place à l'aide de ruban adhésif.

D - Filtre accordé

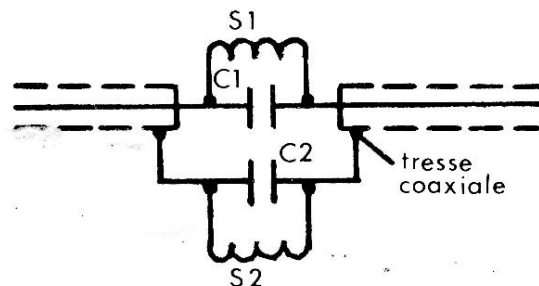
Le modèle présenté a l'inconvénient d'être accordé. De ce fait, il nécessite un réglage précis qu'on ne peut réaliser si on ne possède pas le matériel approprié.



C 1 C 2 condensateurs au mica, L1 L2 en fil de cuivre émaillé 3/10 ème enroulé en 4 spires jointives sur mandrin de diamètre 8 mm avec noyau.

Pour des cas d'interférences dans l'ampli à fréquence intermédiaire
- de 26 à 40 MHz - C1 et C2 = 100 pF

Dans ce filtre C1 - C2 — 15 pf ; L1 L2 selfs de 2,2 micro H. Ce filtre est très efficace mais on peut lui reprocher d'être accordé. Il nécessite donc l'utilisation d'appareils de mesure pour construire les selfs.



3 - LES INTERFERENCES SUR LES CHAINES HIFI

La même procédure de base que pour un téléviseur perturbé est à appliquer.

Dans la majorité des cas, les interférences arrivent par le secteur. Un filtre secteur résoudra le problème.

Mais, souvent ce n'est pas le secteur qui est en cause mais les fils de liaison entre la chaîne et les enceintes. En effet, ces fils, en général double conducteur plat, jouent le rôle de collecteur d'ondes (antenne) en particulier s'ils sont taillés sur une longueur multiple de votre longueur d'onde. Dans ce cas, il faut les remplacer par du fil blindé BF.

On peut néanmoins essayer avant ce remplacement de bobiner chaque fil sur un bâton de ferrite (environ 20 à 30 spires).

De bons découplages de toutes les entrées et sorties devront être effectuées, mais ce travail ne pourra être fait que par un professionnel. De même que pour la télévision, il ne faut pas intervenir sur la chaîne elle-même car en cas de panne, vous pourriez être pris pour responsable.

En général, toutes les liaisons entre les divers éléments d'une chaîne Hifi doivent se faire en fil blindé.

Il est encore possible que les interférences passent par la tête de lecture de la platine. Il n'y a malheureusement rien à faire sinon faire appel à un technicien spécialisé qui devra agir à l'intérieur de l'appareil.

Toutefois, pour ceux qui ont ce problème sur leur propre chaîne et qui n'ont pas peur d'ouvrir le capot de leur ampli, il faut dire qu'il est paru un article, écrit par S. FAUREZ en 1980,

dans la revue Radio-REF. Cet article traitait des interférences dans le domaine BF et donnait les solutions préconisées par la Société DUAL pour arriver à les supprimer. Notons que les méthodes proposées peuvent être appliquées à presque toutes les chaînes Hifi.

Dans cet article, il est conseillé de modifier l'entrée des canaux BF en doublant la valeur des résistances d'entrée et de découpler la base et l'émetteur du premier transistor avec une capacité de 820 pF. Il est également prévu, dans l'étage final de l'amplificateur BF, de placer en série une cellule série comprenant une capacité de 4,7 uF et une résistance de 4,7 kilohms entre la sortie haut-parleur et la masse.

Dans le préamplificateur microphonique, une self de 4,7 uH est placée dans le circuit base du premier transistor ainsi qu'une capacité de 820 pF entre base et l'émetteur. Dans l'ampli micro lui-même, la même modification est effectuée avec en plus l'adjonction d'un condensateur de 0,1 uF en découplage sur le collecteur du transistor.

Enfin, il est aussi possible d'agir au niveau des enceintes à l'aide de perles de ferrite qui doivent être placées sur chaque fil à l'entrée de l'enceinte elle-même.

Nous trouvons dans le fascicule "Radio TV Interferences Problems" édité par la Federal Communications Commission, quelques conseils pour résoudre les problèmes d'interférences. Nous en donnons ici quelques exemples.

Les figures 1, 2, 3, 4 montrent les différents procédés à utiliser pour les récepteurs à tubes.

Figure 1, la self aura une valeur de 2 à 5 milli-Henry.

Figure 2, c'est une résistance supplémentaire dans le circuit de grille qui est utilisée (swamping resistor) ; sa valeur se situe entre 1 et 75 kilohms.

Figures 2 et 3, les selfs font de 2 à 6 micro-Henry.

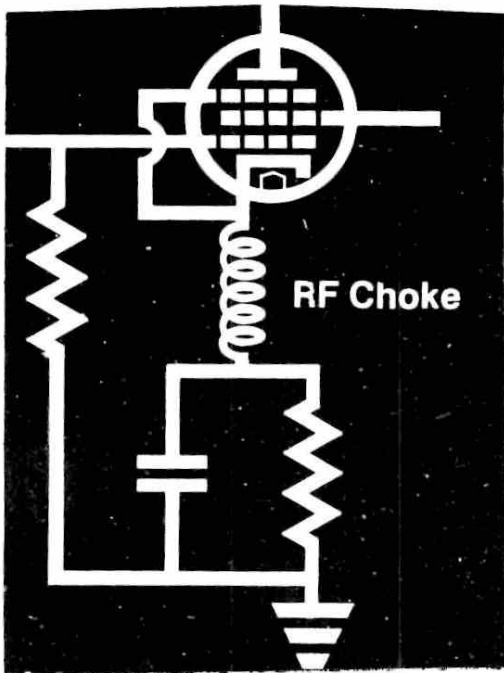


Fig 1

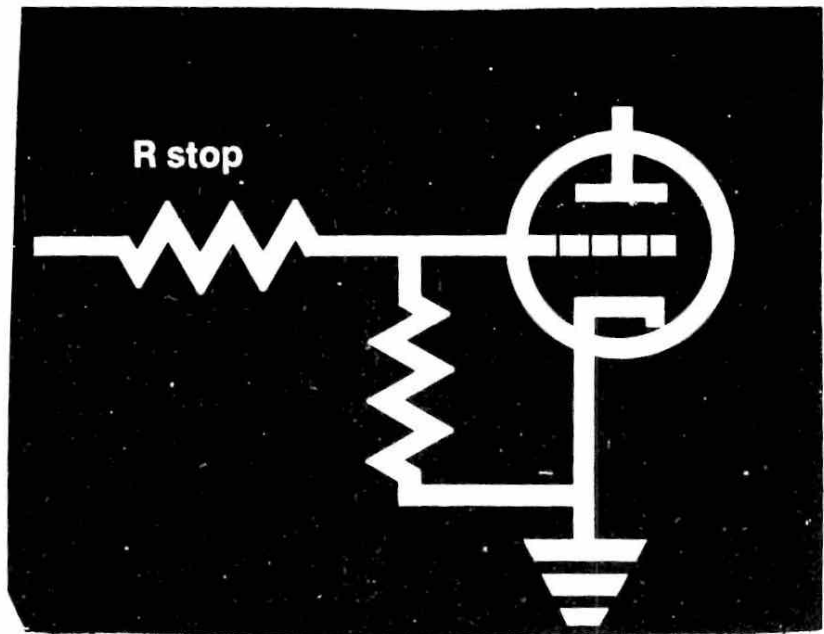


Fig 2

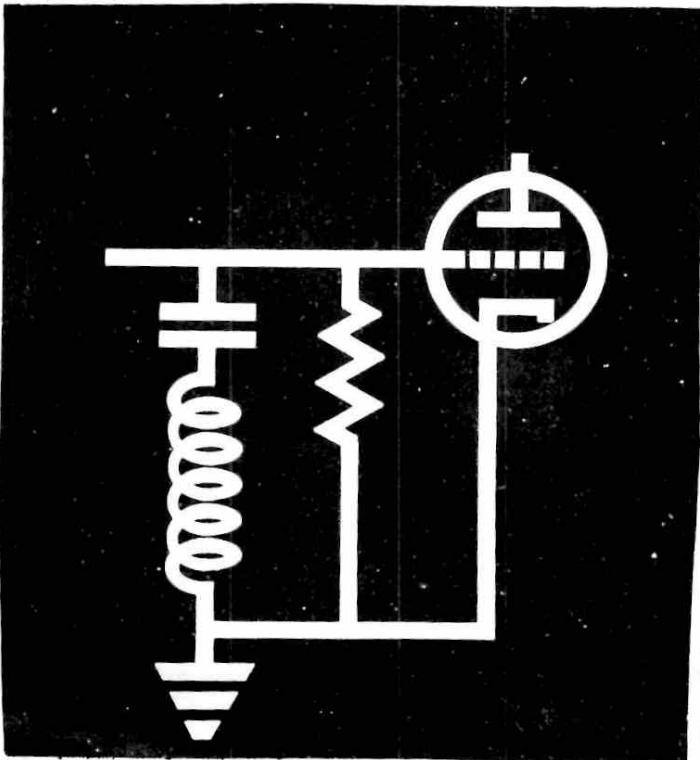


Fig 3

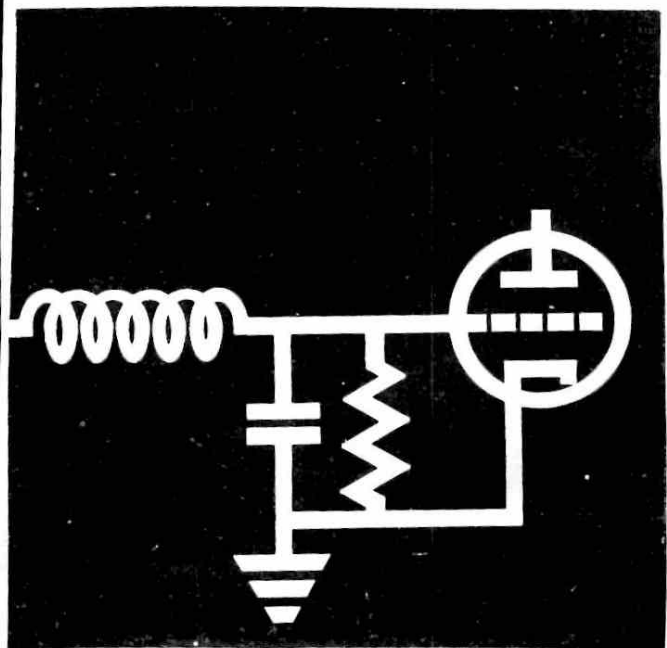


Fig 4

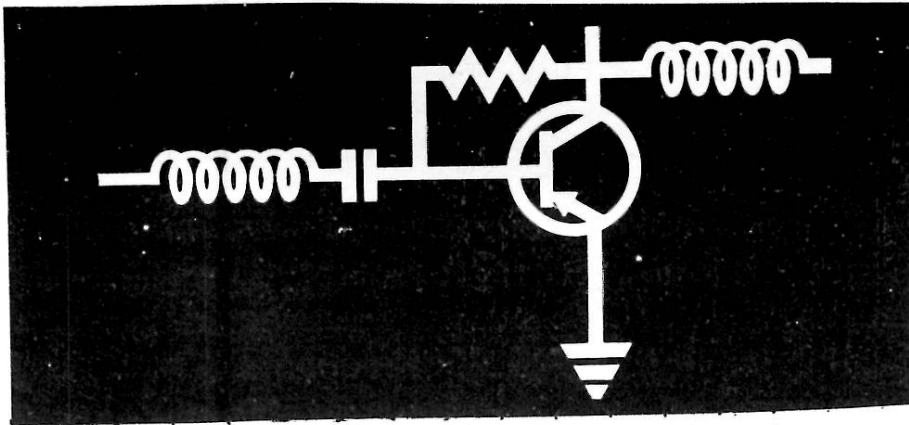


Fig 5

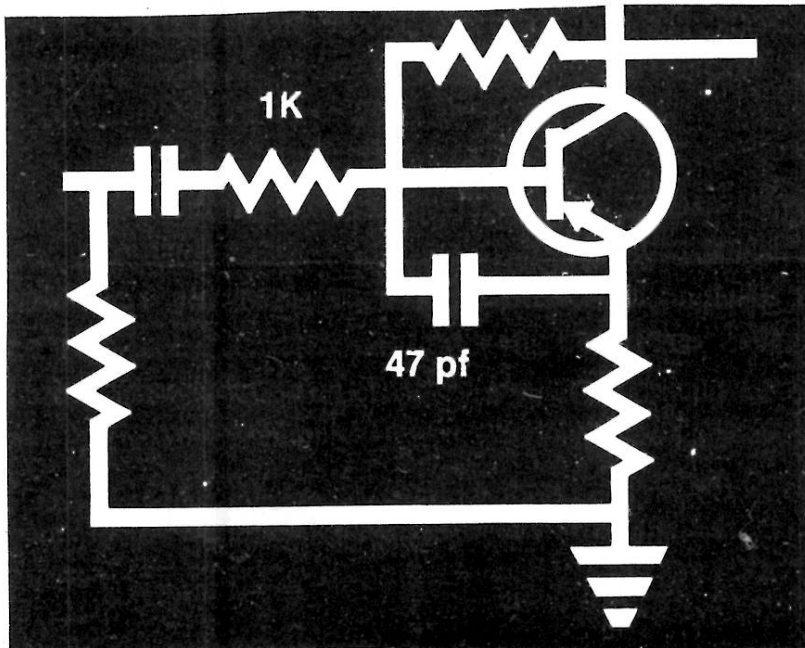


Fig 6

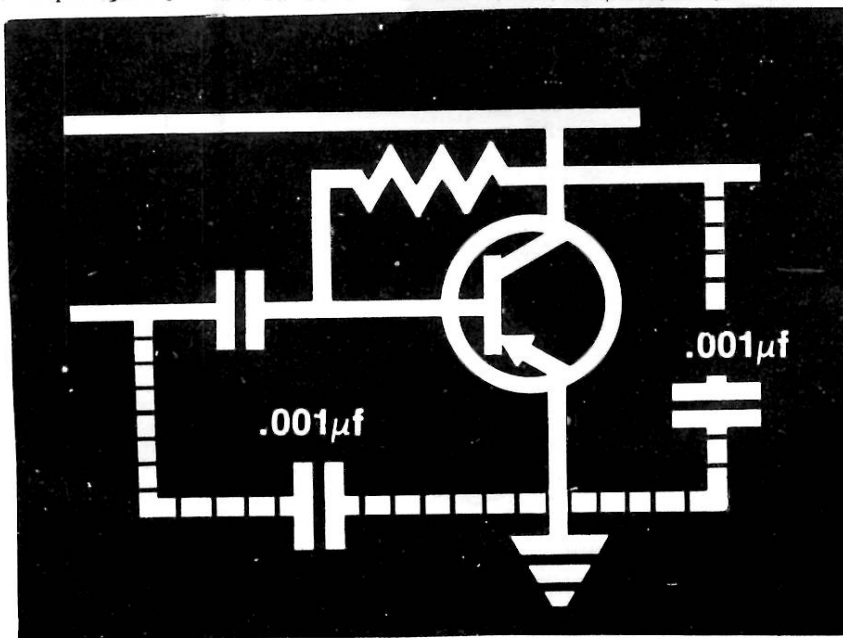


Fig 7

Enfin, les équipements à transistors sont représentés sur les figures 5, 6 et 7. Les interférences cesseront souvent avec l'adjonction de capacités de 0,001 μF (1000 pF).

Figure 6, c'est une combinaison de résistances et capacités qui est utilisée. Il conviendra de faire très attention de ne pas modifier la polarisation du transistor ou la fréquence de réponse de l'amplificateur.

On peut constater d'après la figure 5 que les bobinages sont particulièrement utilisés en HF. Leur valeur est de 1,5 mH à 20 MHz, de 500 μH à 50 MHz et de 100 μH de 50 à 500 MHz.

4 - LES INTERFERENCES SUR LES RECEPTEURS DE RADIO

Si le récepteur est de bonne qualité, il y a peu de chances pour qu'il soit perturbé par vos émissions. Dans le cas contraire, il y a peu de choses, pour ne pas dire rien, à faire.

Dans le cas précis des Tuners de chaînes Hifi, précisons qu'il existe, comme pour les téléviseurs, des filtres réjecteurs à placer dans le câble d'antenne. Les autres solutions sont du domaine d'un professionnel.

5 - LES INTERFERENCES SUR LES MAGNETOSCOPES

La diffusion de plus en plus grande de cet appareil ne manquera pas de créer de nouveaux problèmes à l'amateur émetteur.

Les précautions et les remèdes à prendre sont sensiblement les mêmes que pour un téléviseur. En effet, le magnétoscope n'est, en quelque sorte, qu'un téléviseur sans écran doté d'un système d'enregistrement.

Il faudra surtout faire attention aux multiples câbles de raccordement, aux prises qui devront être soignées et aux longueurs de câble qui devront être réduites au maximum.

Les interférences spécifiques au magnétoscope sont encore mal connues. En effet, la diffusion à grande échelle de ce matériel est assez récente et les systèmes même d'enregistrement ne sont pas encore totalement normalisés.

Encore une fois, n'intervenez jamais sur le matériel lui-même. Contentez-vous de placer des filtres pour améliorer les résultats. Pour le reste, mieux vaut faire appel à un technicien spécialisé.



CHAPITRE 5

LES FILTRES DU COMMERCE

Il existe de nombreux filtres dans le commerce et nous ne pouvons ici les énumérer tous.

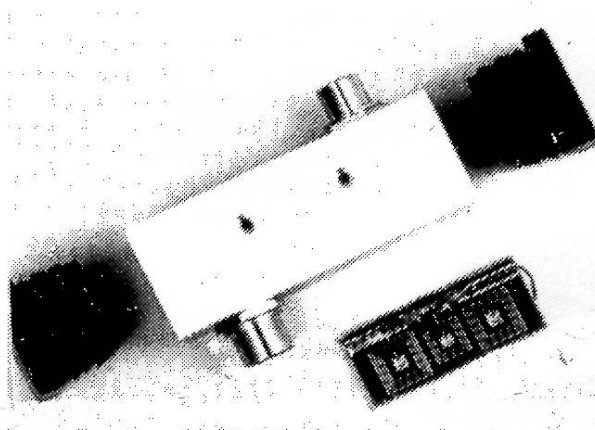
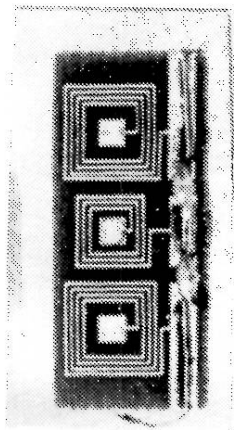
1 - LE FILTRE HPM 45

Ce filtre est de fabrication allemande. Il se présente dans un boîtier en profilé d'aluminium avec des embouts en plastique.

Il se compose d'un circuit en époxy double face sur lequel sont imprimées trois selfs. L'autre face sert de plan de masse.

De chaque côté du boîtier, et opposées l'une à l'autre, se trouvent les prises entrée et sortie.

La fréquence de coupure est située à 45 MHz. L'atténuation est inférieure à 1,5 dB.

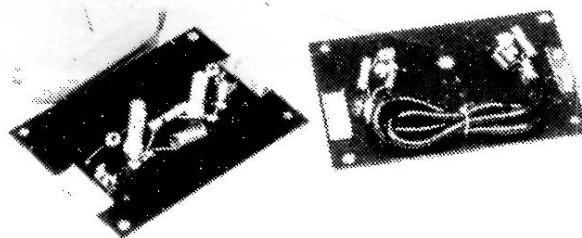
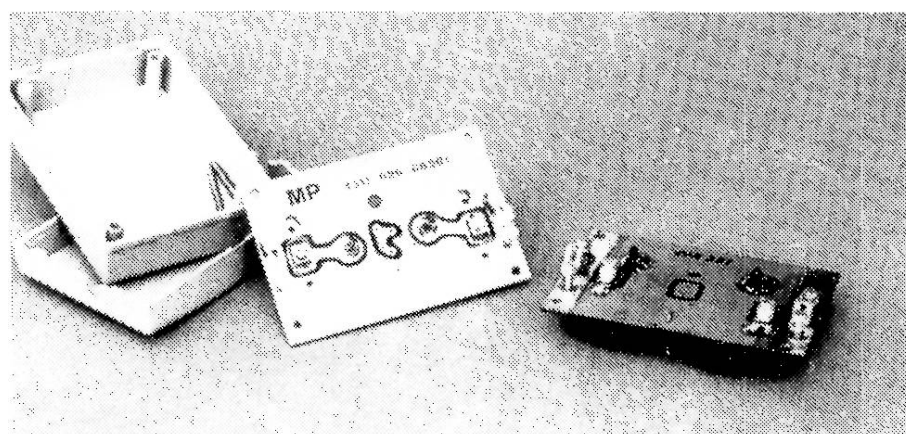


2 - LES FILTRES FORTENSEIGNES

Il existe plusieurs modèles.

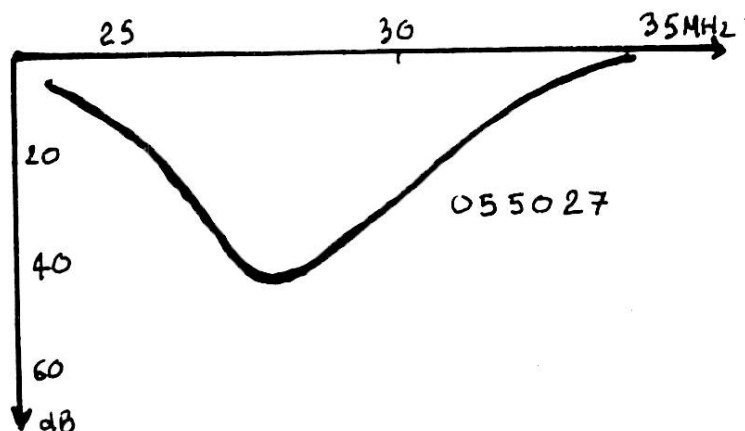
Le filtre référence 0155000 (filtre de bande) a une réjection de 15 à 35 dB contre les interférences entre 20 et 40 MHz. L'atténuation de passage est inférieure à 1,5 dB.

Le filtre référence 055027 est un filtre réjecteur 27 MHz ajustable entre 26 et 30 MHz avec un maximum de réjection de 40 dB sur la fréquence privilégiée. La largeur de bande est de plus ou moins 5 MHz.



Le filtre référence 055044 est conseillé pour le 144 MHz. Il peut être ajusté entre 144 et 146 MHz avec une largeur de bande de plus ou moins 5 MHz. La réjection est de 30 dB.

On regrettera l'aspect inesthétique de ces filtres de couleur grise en boîtier plastique dont le façonnage est grossier. Ces filtres sont assez peu utilisés dans le monde amateur compte tenu de ces dernières remarques.

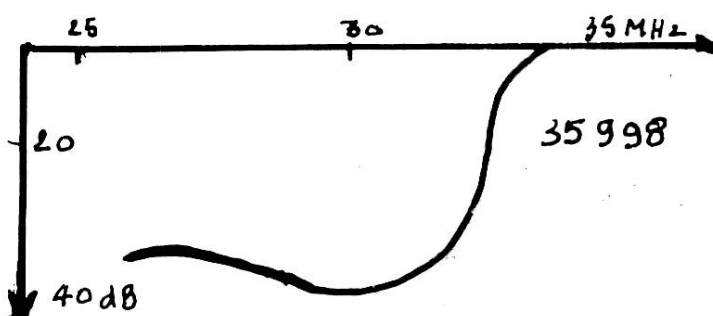


3 - LES FILTRES DIELA

Nous en avons recensé deux.

Le filtre spécial CB supprime toutes les fréquences inférieures à 40 MHz d'après la notice. En fait, la réjection est de 40 dB sur 30 MHz puis la courbe diminue jusqu'à 35 MHz.

Le filtre spécial 144 MHz (référence 5997) supprime la bande 144 MHz avec une réjection de 40 dB pour une perte d'insertion de 1 dB. Toutefois, son efficacité reste réduite en haut de la bande 2 mètres. Son boîtier est en métal, contrairement au filtre précédent.



4 - LES FILTRES WISI

Ce sont en général des filtres réglables. Deux condensateurs ajustables permettent de parfaire le réglage (série des filtres portant la référence VZ uniquement).

Trois séries de filtres sont commercialisées.

- la série VZ 01 à 06 (filtres réjecteurs) ;
- la série VZ 12 à 14 (filtres de bande) ;
- le filtre VZ 07 est un filtre réjecteur 27 MHz.

L'atténuation est supérieure à 40 dB pour le 27 MHz. Il reste une légère atténuation de 47 à 860 MHz, inférieure à 0,5 dB, donc négligeable.

5 - LES FILTRES F.A.C.O.N.

Cette Société fabrique plusieurs types de filtres.

Le filtre de gaine présente une atténuation de 40 dB à 28 MHz et 20 dB à 40 MHz. Ce filtre est inutilisable pour le 144 MHz.

La perte d'insertion se situe entre 1 et 2 dB.

6 - LES FILTRES ELAP-SADITEL-TONNA

On obtient avec le filtre 33.310 (pour le 27 MHz) l'une des meilleures atténuations puisqu'elle est de 45 dB (bien que le constructeur indique 47 dB).

Il existe un autre filtre prévu pour le 27 et le 144 MHz. Les résultats sont nettement moins bons puisque la réjection contrôlée par T.D.F. est de 30 dB.

Enfin, pour la bande 432 MHz, le filtre 33.312 est donné pour une réjection de 30 dB.

Le filtre 33.313 est réglé pour le 438,5 MHz et possède les mêmes caractéristiques que le précédent.

Sous la marque TONNA, nous trouvons également quelques filtres pour la protection contre les interférences dues à l'émission d'amateur.

7 - LES FILTRES KATHREIN

Nous avons retenu le filtre EFR 25, spécialement prévu pour le 27 MHz. Son boîtier est blindé et la réjection est de 45 dB pour une perte d'insertion de 1 dB.

8 - REMARQUE

Nous signalons aux téléspectateurs proches des émissions de Radio locales que toutes les sociétés mentionnées (ou presque !) fournissent des filtres assurant une bonne protection face à ces émissions puissantes.

9 - ADRESSES DES PRINCIPAUX FABRICANTS

DIELA

116 Avenue Daumesnil
75012 PARIS

ELAP-SADITEL-TONNA

36 Avenue Hoche
B.P. 287
51050 REIMS

F.A.C.O.N.

40 Boulevard de la Bastille
75012 PARIS

FUBA

35/37 Rue du Fossé des Treize
B.P. 386/R 10
67010 STRASBOURG

KATHREIN

137 Rue de Paris

B.P. 20

92100 BOULOGNE

PORTENSEIGNE

50 Rue Roger Salengro

Péripole 114

94126 FONTENAY-SOUS-BOIS Cédex

SORACOM

16 A, Avenue Gros-Malhon

B.P. 5075

35025 RENNES Cédex

WISI France

4 Rue A. Kiener

B.P. 142

68003 COLMAR

CHAPITRE 6

RAPPORTS AVEC LES VOISINS

La diplomatie et la courtoisie doivent être les règles d'or de l'amateur émetteur.

Lorsqu'un voisin sonne à votre porte pour vous annoncer qu'il ne peut plus regarder sa télévision ou qu'il vous entend parler dans sa chaîne Hifi, gardez avant tout votre calme et ne lui fermez pas votre porte au nez en l'envoyant au diable. Montrez de la bonne volonté et convenez ensemble d'un jour et d'une heure pour pratiquer aux essais et expliquez-lui déjà que votre intervention pourra amener les solutions. En attendant, vous cesserez vos émissions pendant les heures des programmes télévisés jusqu'au jour "J".

N'oubliez jamais que votre voisin ne peut être tenu pour responsable de la perméabilité de son appareil aux interférences et que moralement, lorsqu'il vient vous voir, il se sent dans son bon droit. En effet, pour lui, c'est vous qui êtes la cause de tous ses malheurs puisque les interférences n'interviennent qu'au moment de vos émissions.

En un mot, il faut le rassurer.

De même, le jour "J" venu, présentez-vous chez lui à l'heure dite en ayant pris soin de préparer votre intervention comme nous l'avons expliqué dans le chapitre IV.

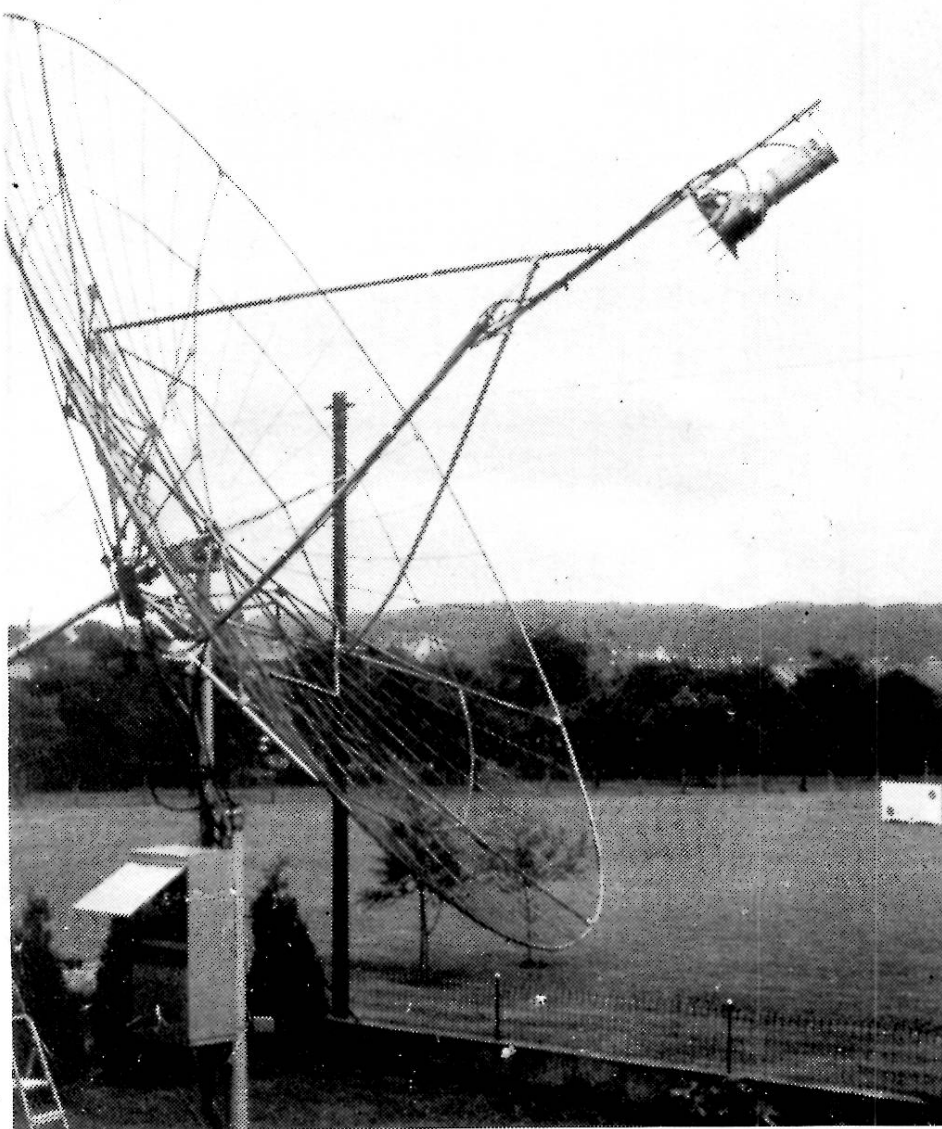
Pour éviter de l'inquiéter, ne parlez pas trop et n'entrez surtout pas dans des explications techniques complexes. Répondez

à ses questions de façon claire et simple, peut-être éveillerez-vous ainsi en lui une certaine curiosité qui l'amènera à vous demander de visiter votre station.

Si c'est le cas, là encore ne vous "emballez" pas ! Invitez-le pour le lendemain et préparez votre démonstration.

La visite de la station est souvent le meilleur moyen pour faire comprendre votre passion.

Présentez d'abord vos appareils en expliquant simplement à quoi ils servent. Si vous ne provoquez pas d'interférences sur votre téléviseur, ce qui en toute logique devrait être le cas, mettez-le en fonctionnement et faites-lui constater que vos émissions n'amènent pas de perturbations chez vous. Etablissez un



contact avec une station et faites en sorte qu'il ne dure pas trop longtemps. Il n'est pas certain que votre visiteur ressente une passion identique à la vôtre pour la Radio !

La liaison terminée, répondez à ses questions. Eventuellement, invitez-le à prendre un verre !

Ces quelques règles nous ont toujours permis de conserver d'excellentes relations avec notre voisinage.

Cela fait aussi partie de la lutte contre le TVI !

Dans le cas où vous ne parvenez pas à résoudre les problèmes d'interférences de votre voisin ou si vous avez à faire à un "borné" qui ne veut rien voir et rien entendre, il ne vous reste plus qu'une solution : faire venir les services de T.D.F. Nous vous rappelons que cette démarche n'entraîne aucun frais et qu'elle n'amène pas de suites juridiques.

CENTRES REGIONAUX DE T.D.F.

Voici la liste des Centres régionaux de T.D.F. (Télé Diffusion de France) :

- LILLE : 36 Boulevard de la Liberté (59)
Nord, Pas-de-Calais, Somme, Aisne, Oise.
- RENNES : 9 Avenue Janvier (35)
Ille et Vilaine, Côtes du Nord, Finistère, Morbihan, Loire-Atlantique, Maine-et-Loire, Vendée.
- LIMOGES : 6 Boulevard Victor Hugo (87)
Haute-Vienne, Vienne, Creuse, Corrèze, Charentes Maritimes, Deux-Sèvres.
- BORDEAUX : 34 Rue U. Gayon (33)
Gironde, Dordogne, Lot et Garonne, Landes, Basses-Pyrénées.
- TOULOUSE : 78 Allée Jean Jaurès (31)
Haute-Garonne, Tarn, Tarn et Garonne, Lot, Lozère, Aveyron, Gard, Hérault, Aude, Ariège, Hautes-Pyrénées, Pyrénées Orientales, Gers.
- MARSEILLE : 2 Allée Ray-Grassi (13)
Bouches-du-Rhône, Var, Vaucluse, Basses-Alpes, Hautes-Alpes, Alpes-Maritimes, Corse.

ers, 3ème (69)

, Haute-Loire, , Guy-de-Dôme,

- NANCY : 6 Rue H. Maringer (54)
Meurthe et Moselle, Moselle, Vosges, Haute-Marne, Aube, Marne, Ardennes, Meuse.
- STRASBOURG : Place de Bordeaux (67)
Bas-Rhin, Haut-Rhin.
- DIJON : 2 Rue Hoche (21)
Côte-d'Or, Jura, District d'Autun, Nièvre, Saône et Loire, District de Besançon, Doubs, Haute-Savoie, Territoire de Belfort.
- PARIS : 3 bis Rue Jeanne d'Arc, Issy-les-Moulineaux (92)
Seine, Essonne, Hauts-de-Seine, Seine-Saint-Denis, Val-de-Marne, Val-d'Oise, Calvados, Manche, Orne, Indre-et-Loire, Cher, Loiret, Loir-et-Cher, Yonne, Seine-et-Marne, Eure-et-Loir, Indre, Seine-Maritime, Eure.

CONCLUSION

Les interférences en général sont certes un énorme problème posé à l'amateur émetteur.

Si vous respectez les règles de base édictées dans cet ouvrage, vous aurez de fortes chances de trouver une solution à chaque cas qui se présentera.

Ayez toujours présent à l'esprit que votre propre station doit être, techniquement parlant, parfaite. La majeure partie des problèmes disparaîtront avant même d'apparaître.

Si vous créez des interférences sur votre téléviseur, c'est que quelque chose ne va pas de l'origine chez vous avant de commencer à troubler les autres. Partout chez les amateurs.

BIBLIOGRAPHIE

Radio-REF

Ondes Courtes Informations

CB Magazine

Répertoire des filtres (T.D.F.)

Notices techniques DIELA, PORTENSEIGNE, FUBA, SORACOM, WISI

Documentation technique ONDE MARITIME

Technique Radio pour l'Amateur (éditions SORACOM)

Code du Radioamateur (éditions E.T.S.F.)

Radio TV Interferences Problems

REMERCIEMENTS A :

Mr James Pierrat

Mr Sylvio Faurez

Mr Philippe Gourdelier

Mr Gilles Ancelin

Direction commerciale des Sociétés Diela, Fuba, Wisi, Soracom,
Onde Maritime

pour l'aide apportée à la rédaction de cet ouvrage.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	Page	5
CHAPITRE 1 : INCOMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE		
1 - Généralités		7
2 - Conduite à tenir avant d'émettre		8
3 - Les causes des interférences		10
CHAPITRE 2 : LES ELEMENTS CONSTITUTIFS		
1 - L'émetteur		13
2 - Ce qu'il faut savoir sur sa propre station d'émission		14
3 - Les lignes de transmission		16
4 - Les antennes		18
5 - Réalisation d'un balun		20
6 - A propos des antennes de réception TV		24
CHAPITRE 3 : PROTECTION A L'EMISSION		
1 - Recherche de la cause		29
2 - Les filtres secteur		30
3 - La prise de terre		37
4 - Les filtres pour l'émetteur		40
CHAPITRE 4 : PROTECTION A LA RECEPTION		
1 - Les causes et leurs solutions		47
2 - Quelques réalisations de filtres		50
3 - Les interférences sur les lignes HIFI		53
4 - Les interférences sur les récepteurs de radio		57
5 - Les interférences sur les magnétoscopes		57

CHAPITRE 5 : LES FILTRES DU COMMERCE

1 - Le filtre HPM 45	59
2 - Les filtres Portenseigne	60
3 - Les filtres Diela	61
4 - Les filtres Wisi .	62
5 - Les filtres Facon	62
6 - Les filtres Elap-Saditel-Tonna	62
7 - Les filtres Kathrein	63
8 - Remarque	63
9 - Adresses des principaux fabricants	63

CHAPITRE 6 : RAPPORTS AVEC LES VOISINS

Liste des Centres Régionaux de T.D.F.	68
---------------------------------------	----

BIBLIOGRAPHIE

70

«La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part que «les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective» et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, «toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants-droit ou ayants cause, est illicite» (alinéa premier article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 du Code Pénal.»

Composition - maquette : SORACOM
 Imprimerie : BRETAGNE ATELIERS - Rennes
 No d'Imprimeur : 17017
 No d'Editeur : 013
 Dépôt légal : 2è trimestre 82
 FRANCE

ISBN : 2 - 904032 - 03 - 7