

# LES ANTENNES T.E.T.

*Il s'agit d'une production de la Tanigushi Engineering Traders qui fait application des principes bien connus, établis par un amateur suisse, M. Baumgartner (HB 9 CV) et mis en pratique dans de nombreux systèmes d'aériens, y compris la Swissquad, remarquables sur les fréquences les plus diverses. Ces antennes sont apparues sur le marché il y a quelques années et constituent une gamme très étendue d'aériens directifs, multibandes, généralement 14 Hz à 30 MHz, qui se caractérisent tous par une alimentation en phase du dipôle et du réflecteur. Le procédé a d'ailleurs été appliqué par KLM dans sa KT 34XA et par VK2 AOU ; deux références qui signifient efficacité. Nous en donnerons une description ultérieurement.*

*Pour l'heure, revenons-en aux antennes T.E.T. dont nous trouvons sur le marché actuel, comme accessibles aux amateurs qui recherchent la performance, les modèles suivants, qui présentent tous un intérêt si l'on considère soit le gain, soit le poids, soit l'encombrement. Nous dirons que le catalogue donne, par sa variété, satisfaction à tous les besoins, et nous nous contenterons de donner les caractéristiques de quelques-uns des aériens multibandes et multi-éléments qui nous semblent le mieux répondre à la demande de l'amateur moyen, par leur simplicité.*

*Nous noterons, dans les 3 éléments, les HB 33 M et HB 33 SP, en 4 éléments la HB 43 SP et la HB 34 D et enfin les HB 35 C et HB 35 T pour les 5 éléments, tout à fait identiques à la VK2 AOU qui s'inspire des principes identiques dans une autre fabrication. Mais, pour rester dans les aériens relativement légers (moins de 20 kg) et d'un encombrement raisonnable (longueur maximum de 5 m), nous nous limiterons à l'étude détaillée de deux modèles : la HB 33 SP qui peut être considérée comme le summum de la simplicité, et la HB 34 D qui comporte quatre éléments actifs et présente un gain légèrement supérieur qui en fait la plus performante de toute cette série.*

## L'antenne HB 33 SP

C'est donc une trois éléments prévue pour un fonctionnement à large bande sur 10, 15 et 20 mètres. Elle comporte, ainsi que nous l'avons dit plus haut, deux éléments que nous appellerons « alimentés » : le radiateur R a et le réflecteur Ref, à quoi il faut ajouter un brin parasite-avant, le directeur Dir.

L'ensemble résonne sur les trois bandes considérées au moyen de trappes accordées à fort coefficient de surtension, ce qui se traduit par une bonne efficacité, une puissance admissible élevée et un taux d'ondes stationnaires satisfaisant, sinon sur l'ensemble des trois bandes, du moins sur la plus grande partie.

Pour revenir sur le système d'alimentation, qui est parfaitement origi-

nal, disons simplement que dans une antenne Yagi conventionnelle, le couplage entre le dipôle rayonnant et le réflecteur est électromagnétique. Pour entrer en oscillation, le réflecteur doit être plus long que le dipôle. La composante est alors inductive et le gain vers l'avant est plus grand et freiné vers l'arrière. Si le brin parasite est plus court, c'est l'inverse qui se produit, à savoir qu'il agit comme directeur et contribue également à accroître le gain avant. Mais dans les deux cas, on a remarqué que cet effet directif est faible, même en combinant les deux effets dans une antenne à trois éléments. Dans l'antenne T.E.T., comme dans plusieurs autres systèmes de même paternité, les deux éléments arrière sont couplés par une ligne croisée et l'alimentation est réunie au centre du dipôle à travers un symétriseur.

La construction est simplifiée par le fait que tout le matériel est fourni, percé, prêt à l'emploi, et qu'aucun matériel spécial, autre qu'un tournevis, un mètre, un feutre marqueur, n'est nécessaire.

La potence centrale ou boom consiste en deux sections de tube de 2 m de long, assemblées par un manchon et solidement boulonnées (fig. 1).

Il faut alors repérer les différents éléments, mais là encore tout est d'une grande simplicité car chaque brin est identifié D<sub>1</sub>, Ra ou Ref. On procède alors à l'assemblage de chacune des sections en respectant les dimensions de la figure 2, qui représente l'antenne terminée et sur laquelle on trouvera toutes les valeurs critiques à observer.

L'élément directeur ( $D_1$ ) est isolé de la masse par des blocs isolants reposant sur une réglette d'aluminium de 200 mm qui est elle-même munie de colliers en U pour sa fixation au boom (fig. 3).

Les dimensions à respecter pour chaque moitié du directeur sont :

$M = 1\,950$  mm,  $S = 475$  mm,  
 $T = 680$  mm,  $A = 520$  mm.

Ce qui conduit à une longueur de l'élément, prêt à la mise en place, de 7 250 mm hors tout.

Les deux autres éléments demandent un support mécanique plus robuste, car ils sont coupés par le milieu. C'est pourquoi on utilise une réglette de 800 mm et quatre isolateurs par élément (fig. 4). Les deux demi-éléments de chaque brin com-

portent, traversant un capuchon isolant, un tube de 9 mm, de longueur ajustable. Les deux tubes en regard sont réunis par un petit bâton isolant sur lequel aboutissent, comme le montre la figure 5, les deux tubes de 9 mm de la ligne de déphasage qui rejoint Ref et Ra en leur centre. Au milieu de cette ligne, très précisément, on insère un petit bloc de transposition qui permet d'attaquer les deux éléments en opposition de phase. Cette transposition est obtenue par un X formé au moyen de deux lamelles métalliques, croisées de part et d'autre d'une plaquette isolante qui en assure la rigidité mécanique, en même temps qu'elle prévient tout court-circuit éventuel.

Les dimensions à respecter pour ces deux éléments sont :

Radiateur :  $M = 1\,950$  mm,

$S = 675$  mm,  $T = 685$  mm,

$A = 610$  mm, soit une longueur totale hors tout de 7 640 mm.

Réflecteur  $M = 1\,950$  mm,

$S = 950$  mm,  $T = 690$  mm,

$A = 650$  mm, soit une longueur totale, hors tout de 8 480 mm.

L'alimentation s'effectue au centre du brin central, Ra, à travers un symétriseur en câble coaxial qui est également fourni et prêt à l'emploi. Le reste du travail est indispensable : il convient de fixer solidement tous les éléments sur le boom en veillant tout particulièrement à ce que tous les tubes soient rigoureusement dans le même plan horizontal. Pour simplifier ce travail, nous avons adopté une disposition pratique et très simple qui consiste à enfoncer dans le sol un tube de 40 mm de diamètre, bien vertical et qui dépasse de deux mètres au maximum. Ce tube servira de mât pour la mise au point mécanique de plain pied de l'ensemble, sans avoir à prendre des positions acrobatiques.

Bien entendu, cette position basse n'est pas valable pour des essais ni pour des mesures, en raison de la proximité et de l'influence du sol. Une bonne hauteur pour une utilisation et une appréciation des qualités de cette antenne nous a semblé un minimum de 10 m environ, l'utilisation d'un pylône télescopique basculant nous ayant permis d'effectuer les mesures, qui recoupent en gros celles du constructeur.

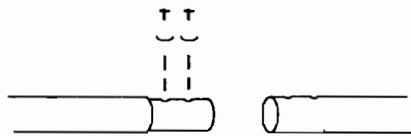


Fig. 1. - Assemblage du boom.

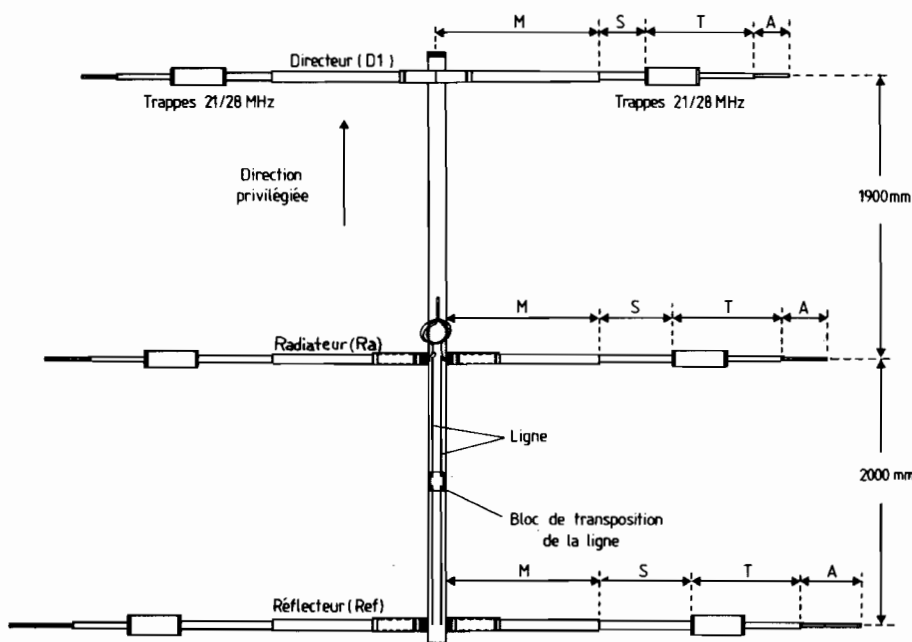


Fig. 2.

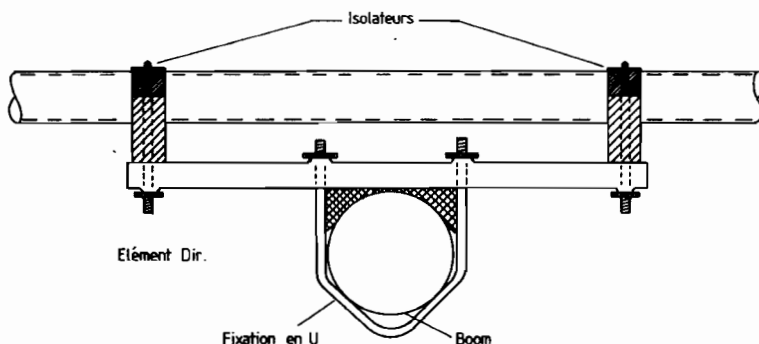


Fig. 3. - Détail d'assemblage de Dir. et de sa fixation au boom.

## EMISSION - RECEPTION

Le gain est estimé à 8-9 dB sur 14 et 21 MHz et très légèrement supérieur sur 28 MHz pour un rapport d'ondes stationnaires toujours inférieur à 2/1 sur les trois bandes.

### L'antenne HB 34 D

Sa description suit de très près la précédente. Il s'agit d'un aérien à

quatre éléments, et donc deux directeurs, qui se présente comme le montre la figure 6. On y retrouve, comme précédemment, le système Ra-Ref, très semblable, à quelques centimètres près en longueur à celui de la trois éléments. Toutefois, les deux brins directeurs méritent une explication. En ce qui concerne  $D_1$ , il est du type court et ne fonctionne que sur

21 et 28 MHz. En effet, la longueur du boom, étant de 5 m, n'autorise pas un espacement suffisant.  $D_1$  se trouve à 1,50 m en avant du brin rayonnant, c'est-à-dire  $0,1 \lambda$  sur 15 m et  $0,15 \lambda$  sur 10 m, ce qui est parfaitement convenable. Par contre, sur 20 m, cet espacement est beaucoup trop faible si on l'exprime en longueur d'onde ( $0,075 \lambda$ ). En ce qui concerne  $D_2$ , il en va tout autrement puisqu'il se situe à près de 3 m en avant du radiateur (c'est-à-dire  $0,15 \lambda$  sur 20 m toujours) et joue son rôle de directeur unique sur 14 MHz et de second directeur sur 21 et 28 MHz ( $0,1$  et  $0,15 \lambda$  respectivement).

L'assemblage des différents tubes constituant le kit de montage est des plus simples et le montage est très semblable à celui de la trois éléments, avec des dimensions quelque peu différentes que résume le tableau ci-dessous.

Elément	M	S	T	A
$D_2$	1 950	350	700	600
$D_1$	1 950	435	330	
Ra	1 950	675	685	580
Ref	1 950	950	690	630

Les mesures auxquelles nous avons pu procéder avec l'antenne à 12 m au-dessus du sol ont donné des résultats qui se trouvent résumés dans les figures 7, 8 et 9. On remarque sur la bande 14 MHz que le fonctionnement est très bon sur l'ensemble de la bande puisqu'un ROS de 2/1 est encore considéré comme admissible, car il n'entraîne qu'une perte d'énergie ré-

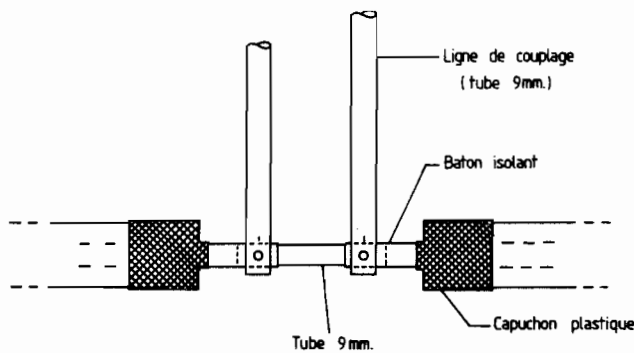


Fig. 4. - Détail d'assemblage des éléments Ra et Ref.

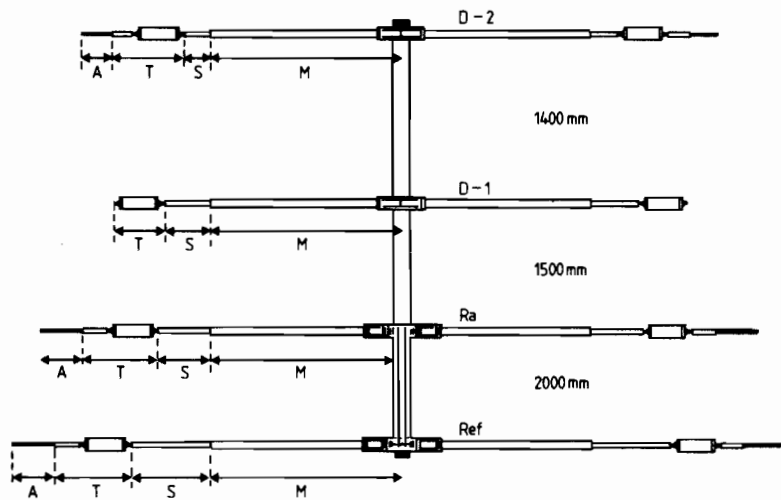


Fig. 5. - Détail de la disposition de la ligne de couplage Ra Ref.

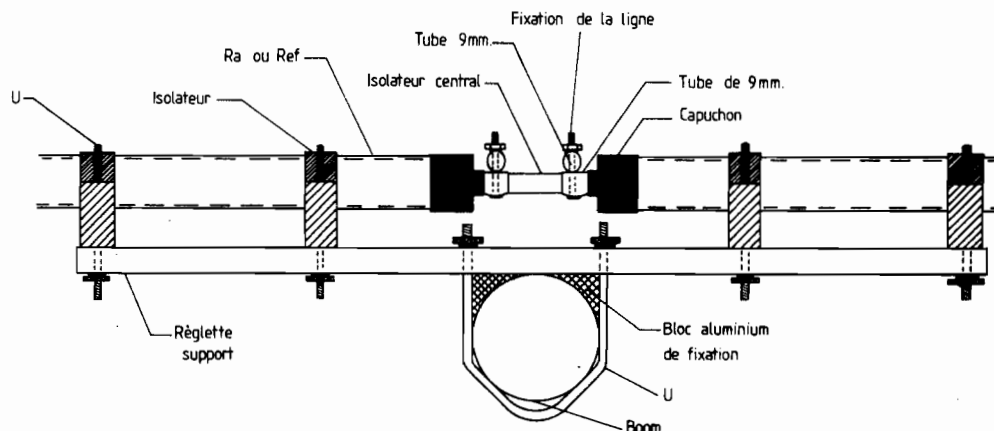


Fig. 6.

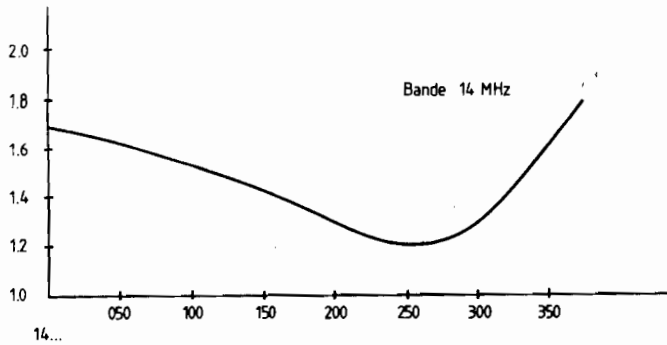


Fig. 7.

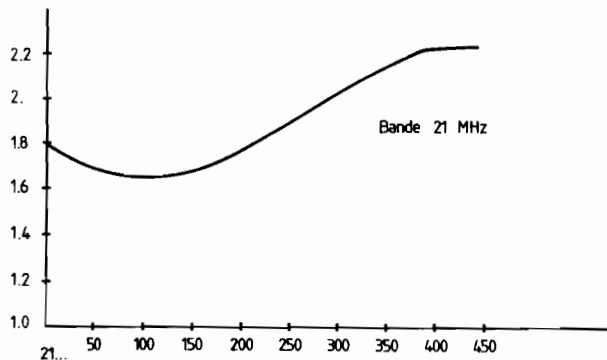


Fig. 8.

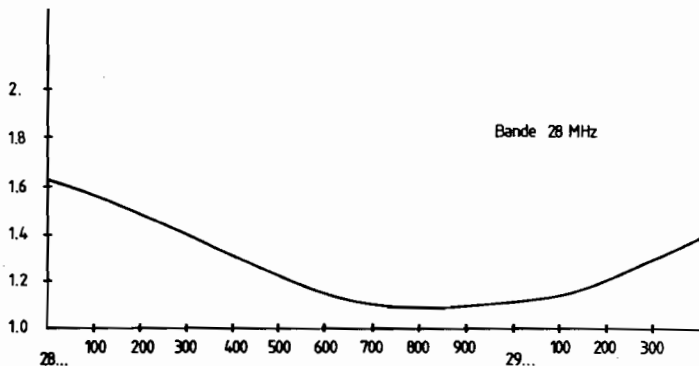


Fig. 9.

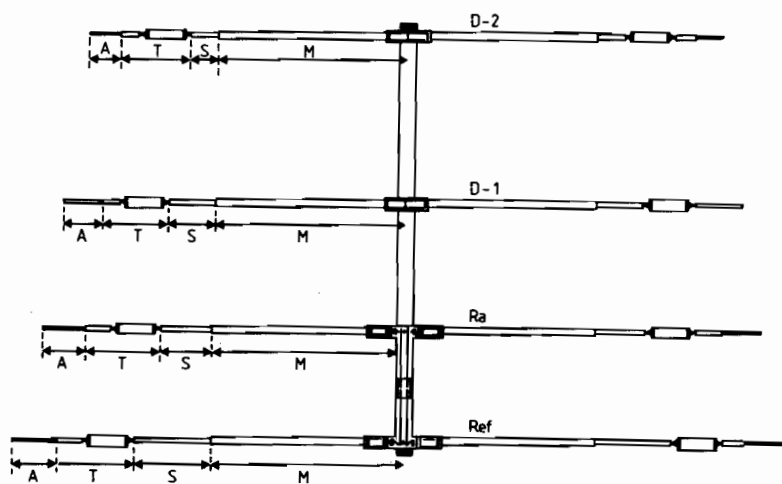


Fig. 10.

fléchi de 10 %, ce qui est pratiquement insensible. Or, si aux extrémités de la bande, on n'atteint pas plus de 1,7/1, l'énergie perdue est déjà négligeable, mais au milieu de la bande, entre 14,150 et 14,300 MHz, on est à 1,5/1 et même moins, c'est-à-dire que l'antenne fonctionne dans des conditions tout à fait satisfaisantes. Sur la bande 21 MHz, les résultats sont franchement moins bons, puisque la barre de 2/1 est dépassée au-dessus de 21,3 MHz. Par contre, sur 28 MHz, les résultats sont convenables en début de bande (entre 28 et 28,2 MHz, ce qui correspond à la portion livrée au trafic en télégraphie), et tout à fait excellents pour la plus grande partie de la bande dévolue au trafic en téléphonie, avec un transfert d'énergie parfait entre 28,5 MHz et 29,2 MHz, comme si l'antenne avait été pensée plus spécialement pour les amateurs américains qui trafiquent en phonie dans cette partie de la bande par centaines, lorsque la propagation est au beau fixe.

Modifications d'une antenne HB 43 SP. Cet aérien est un système tribandes également, qui s'apparente à la précédente par le nombre d'éléments, et à la HB 33 SP, mais avec un directeur supplémentaire, les quatre éléments fonctionnant sur les trois bandes, ce qui conduit à un gain sensiblement uniforme de l'ordre de 10 dB.

Ce modèle est justiciable de modifications très simples pour obtenir un léger gain avant et surtout une grande amélioration du rapport avant-arrière.

La transformation, préconisée par TET USA (1309 Simson Way, Escandido CA 92025), doit être conduite comme suit :

- Retirer toutes les trappes de l'antenne qui sont repérées par REF, RA, D<sub>1</sub> et D<sub>2</sub>, sans risque de méprise. L'une après l'autre, faire glisser, dans chaque trappe, le capuchon de plastique noir et le cylindre métallique protecteur, de manière à atteindre la partie bobinée dont on comptera le nombre de tours avec beaucoup de soin avant de le réduire conformément au tableau ci-contre. Pour ce faire, on commence par libérer de sa fixation l'extrémité de la bobine et on déroule le nombre de tours nécessaires jusqu'à obtenir les valeurs du tableau. Il ne reste plus qu'à couper

l'excès de fil en faisant en sorte de ménager une boucle terminale pour la fixation du fil et sa nouvelle connexion.

Nombre de tours			Pénétration du tube (mm)
D <sub>2</sub>	A	25	88
D <sub>2</sub>	B	39	132
D <sub>1</sub>	A	25	88
D <sub>1</sub>	B	39	132
RA	A	27	108
RA	B	41	132
REF	A	27	93
REF	B	41	147

— Présenter chaque trappe ainsi modifiée devant une source de lumière. Le matériau translucide permet d'apprécier la pénétration du tube métallique à l'intérieur du mandrin isolant, ce qui permet de faire varier les capacités parasites en parallèle sur les bobines des trappes, qui sont, rappelons-le, des circuits oscillants résonnant soit sur 21, soit sur 28 MHz. La pénétration du tube à l'intérieur de chaque bobine est, de ce fait, critique à  $\pm 2$  mm.

Les trappes ainsi modifiées seront prolongées par des parties tubulaires de dimensions légèrement différentes, puisque la self-inductance des bobines a été diminuée. Les nouvelles dimensions se retrouvent dans le tableau qui suit, avec référence à la figure 10.

	Longueur des éléments modifiés (en mm)			
	M	S	T	A
D <sub>2</sub>	1 950	400	685	400
D <sub>1</sub>	1 950	450	685	420
RA	1 950	675	685	570
REF	1 950	950	670	580

Il y aura lieu de percer à nouveau, une fois la longueur exacte déterminée de manière à restaurer la fixation par la vis autotaraudeuse d'origine.

Lorsque chacun des quatre éléments aura été remis à ses dimensions, il n'y aura plus qu'à remonter l'antenne en prenant la précaution de bien vérifier que les trous d'évacuation d'eau des trappes soient tous bien orientés vers le bas.

Après quoi, on remettra en place le balun aux bornes de l'élément RA et on le maintiendra fixé verticalement par plusieurs tours de ruban adhésif, de manière à le tenir le plus possible éloigné du boom. Ce travail ne demande qu'un peu de temps et de soin mais, ainsi que nous l'ont confirmé plusieurs utilisateurs américains, la firme T.E.T. en garantit les résultats.

### L'antenne HB 9 CV version 28,5 MHz

Puisque nous avons fait ci-dessus référence aux travaux M. Baumgartner (HB 9 CV), nous voudrions donner, en terminant ce survol de quelques aériens qui en découlent, la description de l'antenne très simple initiée par le même auteur, et qui connaît un beau succès en raison de son efficacité obtenue à peu de frais. Elle a été centrée sur 28,5 MHz, ce qui permet de trafiquer indistinctement en télégraphie et en téléphonie entre 28 et 29 MHz.

La potence qui supporte les deux éléments et qui reçoit le mât est un tube d'aluminium de 32 mm de diamètre et 1,27 m de long, aux extrémités duquel, formant un H aux bran-

ches bien parallèles, sont soudés deux tubes de dural de 28 mm de diamètre et 2 m de long, entaillés à chacune de leurs extrémités par un trait de scie longitudinal de 5 cm de long environ. Les brins du H sont prolongés par quatre tubes, également en dural, de 24 mm de diamètre et respectivement 1,50 m et 1,70 m de long, enfoncés et couissant de telle façon dans la partie sciée que les brins, une fois terminés, mesurent respectivement 4,84 m et 5,26 m. C'est tout pour l'antenne. Reste l'alimentation qui s'effectue au moyen d'un double gamma-match constitué par du fil de cuivre de 25/10 mm sous gaine thermoplastique qui aboutit à 66 cm du centre sur le brin avant et à 71 cm sur le brin arrière. Ce fil est formé à la main de telle manière qu'il coure parallèlement aux éléments rayonnants, puis au boom, à une distance de 6 cm après avoir traversé par un trou de 10 mm le boom en son milieu. L'attaque se fait par un câble de 75  $\Omega$  (ou 50  $\Omega$ ) appliqué par sa gaine au milieu du directeur, et par l'âme au coude le plus proche du gamma-match. Quatre colliers à eau, de diamètre approprié, permettront comme le montre la figure 12 de bloquer en place les éléments couissants une fois que la longueur fixée a été atteinte.

Si les dimensions sont respectées, la mise au point est nulle et le fonctionnement est garanti, avec un excellent ROS, inférieur à 1,5/1 sur toute la bande 28-29 MHz, et un gain de 7 à 8 dB pour un rapport avant-arrière de 15 dB.

Robert PIAT (F3XY)

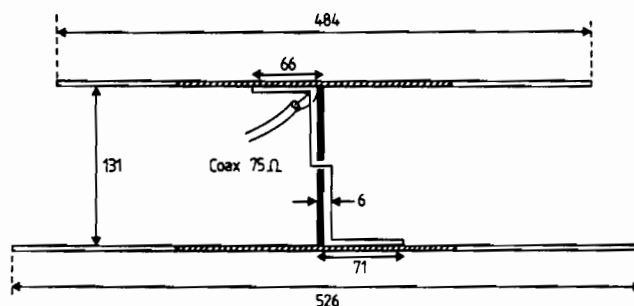


Fig. 11. — L'antenne HB9CV, version 28,5 MHz.

Fig. 12. — Blocage du tube couissant.

