

L'ANTENNE TRIBANDES

HY-QUAD

Cet aérien, produit par Hy-Gain Electronics et largement importé en France, est un modèle du genre que l'on rencontre sous toutes les latitudes et dont on cite fréquemment, sur l'air, la référence. La construction est parfaitement étudiée et guidée, pas à pas, dans une notice à l'américaine, c'est-à-dire très détaillée et très progressive. L'élément rayonnant étant réuni à la terre, la protection contre les charges statiques est totale. L'adaptation est obtenue d'une manière rigoureuse et simple par un gamma-match par bande, ce qui permet une grande souplesse dans les réglages, et dispense de tout système de passage symétrique-dissymétrique. Le câble préconisé est le RG 8/AU pour les très fortes puissances, mais jusqu'à 200 W, si la longueur n'est pas excessive, on peut utiliser, tout simplement, du RG 58/AU ou du KX15 fort répandu chez nous. L'impédance est de 52 Ω et le R.O.S. meilleur que 1,5/1. Le gain moyen sur les trois bandes se situe autour de 8,5 dB avec, ce qui est très important sur le plan pratique, un rapport avant-arrière de 25 à 35 dB selon la hauteur électrique de l'aérien, étant entendu que, plus il est haut, meilleure est l'atténuation des signaux arrivant par l'arrière, ou émis en dehors de la direction souhaitée.

Notre propos est d'en faire une description complète, non seulement pour expliciter la documentation qui accompagne le matériel qui est, bien entendu, livré en kit et comporte un nombre impressionnant d'éléments, mais également pour permettre, à partir des principes de construction employés, de réaliser une antenne de même type, dans la mesure où la réalisation ne donnerait lieu ni à

industrie ni à commerce ! Il est évident que la construction-maison s'adresserait à l'amateur averti. Voici donc comment, dans la pratique, est construite cette antenne dont la première phase conduit à réaliser la structure. L'antenne Quad (ou Cubical Quad) est une antenne en boucle, onde entière, associée à un réflecteur également en boucle, en forme de cadre, espacés l'un de l'autre

d'environ $1/10^e$ de longueur d'onde pour la fréquence la plus basse. Comme cette fréquence est 14 MHz (longueur d'onde 21,4 m), l'espacement des deux cadres est de l'ordre de deux mètres.

Le support principal de l'antenne est la potence centrale, communément appelée « boom », qui est constituée par un tube de 50 mm de diamètre, et 2,45 m de long, associée à une paire de mâchoires permettant une fixation énergique de l'ensemble au mât qui sera impérativement un tube de 30 à 60 mm de diamètre. La figure 1 montre clairement la disposition des pièces d'assemblage des deux tubes du boom et la fixation des mâchoires sur cette partie qui constitue la pièce maîtresse de la charpente.

Lorsque cette première étape est franchie, la tâche

principale consiste à assembler les croix qui, constituant les diagonales d'un carré, auront à supporter la partie filaire qui forme les cadres. Leur longueur est suffisante pour pouvoir former un carré de 21 m, environ, de périmètre, soit, pour les plus longues, 7,5 m.

Comme, pour des raisons de rigidité, mais aussi de maniabilité et de transport, on ne peut imaginer un tube d'une seule longueur, on en est arrivé à présenter chaque brin en deux moitiés égales, ce qui ne veut pas dire que toutes les branches ont rigoureusement la même longueur, comme on le verra plus loin, les deux cadres n'ayant pas non plus le même périmètre, ni la forme d'un carré parfait mais l'œil ne le discerne pas.

Du reste les figures 2a

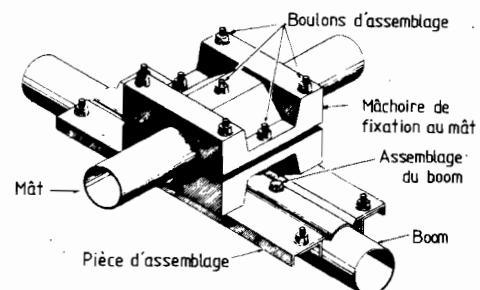


Fig. 1

et 2b résumant, mieux que tout commentaire, la disposition et la dimension des divers éléments constituant les huit bras entre lesquels sont tendues les parties filaires actives qui forment l'antenne proprement dite ; les parties tubulaires, à l'inverse, ne représentant que des superstructures de l'antenne. On remarquera, par ailleurs, que les quatre bras verticaux sont constitués d'une façon continue par des tubes de diamètre régulièrement décroissant de 32 mm à 18 mm mesurant dans l'ordre : 355 mm, 1 220 mm, 915 mm, 610 mm et, à l'extrémité, 890 mm pour le plus petit. Les tubes sont introduits les uns dans les autres, de manière à obtenir une disposition finale conforme à la partie gauche

des figures 2a et 2b et, comme ils sont percés à l'une des extrémités, finalement fermement bloqués par des colliers de trois diamètres différents, conformes à la figure 3.

L'assemblage des bras horizontaux s'effectue de la même manière, en se référant, cette fois, à la partie droite des figures 2a et 2b. A la différence toutefois que la continuité est interrompue par un manchon de plastique moulé, dur, constitué par deux flasques identiques, fermement boulonnées, de manière à emprisonner les deux extrémités des tubes métalliques qui sont maintenues distantes de 50 mm, comme le montre la figure 4.

Une fois les huit brins, soigneusement repérés, au feutre marqueur, par exem-

ple, ils sont munis à leur extrémité inférieure d'un manchon isolant de 32 mm. Pour en assurer l'assemblage, il sera commode de se procurer un morceau de tube d'environ 1,50 m et 50 mm de diamètre, que l'on enfoncera dans le sol, verticalement, de 30 à 40 cm, de manière à travailler tout à fait à l'aise. On assemblera alors, deux par deux, les éléments de la figure 5 que l'on fixera, à l'extrémité du tube de travail, en croix, comme le montre dans un premier temps la figure 6 et, au stade final, la figure 7.

Après quoi, on introduira à leur place les deux brins coupés par le bloc isolant et munis à leur base d'un manchon isolant. Ce sont les éléments horizontaux

de la charpente. Le bloc d'assemblage le plus proche de l'extrémité, reçoit dans les mêmes conditions, les deux brins, entièrement métalliques ceux-là, munis de leur manchon isolant qui seront positionnés à la verticale.

Lorsque ce travail d'assemblage est fait pour les huit éléments, on obtient deux croix, presque semblables, que l'on positionne sur le « boom » en prenant la précaution de bien respecter la disposition de la figure 8, les vis de blocage n'étant définitivement serrées que lorsque les quatre éléments sont parfaitement à 90° l'un de l'autre dans un plan, ou parallèles dans un autre.

L'étape suivante consiste à disposer, le long des brins, des colliers sur

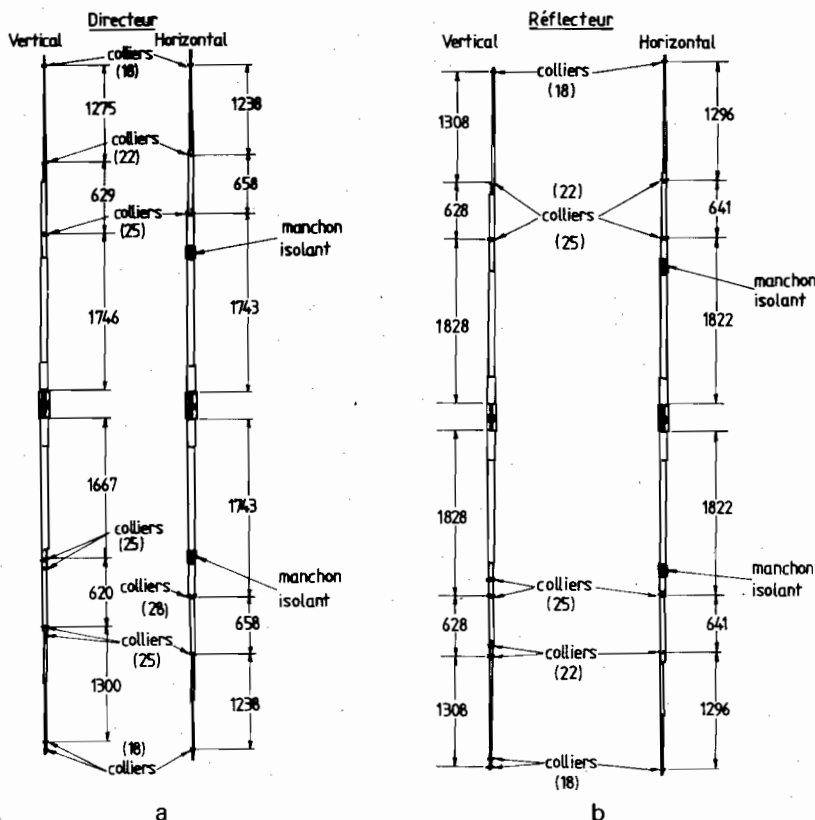


Fig. 2

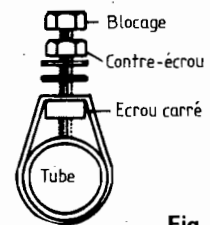


Fig. 3

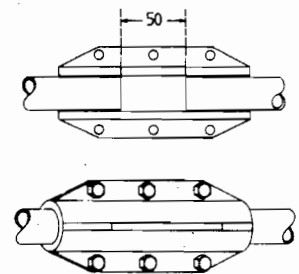


Fig. 4

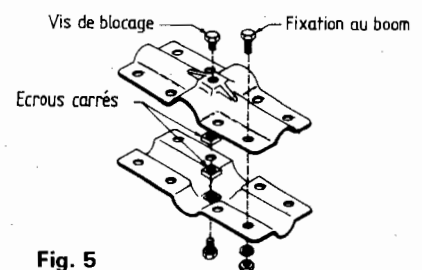


Fig. 5

lesquels viendront prendre appui les fils des deux cadres. Ce sont encore les figures 2a et 2b qui nous fournissent les détails. Les dimensions et positions sont à respecter à la lettre. Les mesures sont prises à partir de l'axe du boulon de blocage des colliers, ou du trou des isolateurs qui vont intervenir avec la mise en place de la partie filaire, qui est la partie essentielle mais aussi la plus difficile du montage de l'antenne, qui se présentera finalement comme le montrent les figures 8, pour le directeur, et 9 pour le réflecteur. Il convient de procéder sans précipitation excessive et de respecter les étapes dans l'ordre suivant :

— Fixer tous les isolateurs (au nombre de 26, pour l'ensemble) au moyen des crochets fournis à cet effet et qui se trouvent pincés entre deux rondelles plates par le contre-écrou de chaque collier. La figure 10 montre le détail de la fixa-

tion ainsi que la disposition de la liaison entre deux isolateurs dont la longueur est très précisément de 23 cm de centre à centre. Là où le fil est électriquement à la masse du bâti métallique, il est pris par un crochet et court-circuité extérieurement, le plus court possible, de manière à le maintenir fermement en place (fig. 11) ou bien, il est torsadé autour d'un crochet de fixation et pincé avec lui, entre deux rondelles du collier (fig. 12). Ainsi qu'on peut le relever sur les figures 7 et 8, les longueurs de fils pour chaque baie sont :

— Directeur :
 14 MHz = 20,48 m.
 21 MHz = 13,48 m.
 28 MHz = 9,90 m.

— Réflecteur :
 14 MHz = 21,52 m.
 21 MHz = 14,28 m.
 28 MHz = 10,54 m.

Il faudra bien se garder de couper le fil trop juste mais, au contraire, prévoir 70 cm de plus pour les épissures et surtout pour

les boucles (23 cm) qui ne devront jamais être tout à fait tendues.

Afin d'éviter l'emmêlement, ne pas couper tous les fils d'avance mais prélever chaque morceau à la demande, compte tenu des remarques qui précèdent. Ne pas utiliser de pince pour tendre ou tresser le fil, afin de ne pas l'abîmer ou d'en diminuer la résistance.

Les dimensions fournies jusque-là sont celles qui correspondent à une utilisation dans les parties des bandes 14, 21 et 28 MHz qui sont réservées au trafic en télégraphie. Elles se situent en principe dans les cent premiers kilohertz, alors que le trafic en téléphonie occupe la plus grande place. C'est pourquoi, lorsque l'on se destine à la seule transmission en téléphonie, on choisit de faire résonner les aériens au milieu de la bande à couvrir, c'est-à-dire 14,2 MHz sur 20 m, 21,3 MHz sur 15 m et

28,5 à 28,8 MHz sur la bande 10 m. Cela conduit à augmenter la fréquence de résonance et, par conséquent, à diminuer légèrement la longueur du fil de chaque cadre, en court-circuitant, si nécessaire, un des sommets, étant observé que lorsqu'on modifie la résonance d'un cadre, celle du cadre correspondant du second élément est également perturbée. Ces modifications s'effectuent par des courts-circuits sur deux sommets (haut) pour le directeur et les trois sommets (bas) pour le réflecteur (figures 8 et 9).

Ces courts-circuits se présentent comme suit :

14 MHz :
 — Radiateur (haut) : 546 mm (centre à la masse), figure 13.

— Réflecteur (bas) : 552 mm (centre à la masse), figure 14.

21 MHz :
 — Radiateur : néant, figure 11.

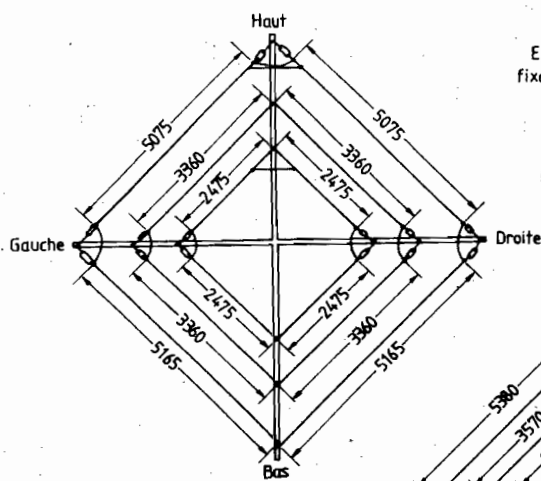


Fig. 8. — Les dimensions du cadre rayonnant.

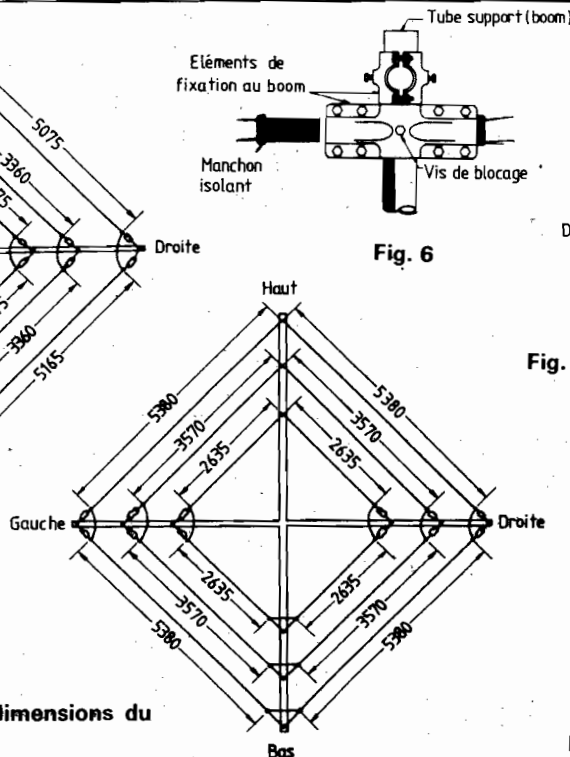


Fig. 9. — Les dimensions du réflecteur.

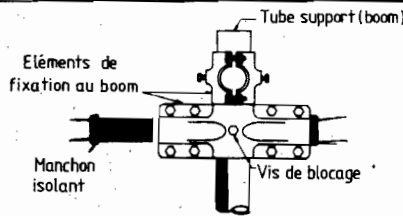


Fig. 6

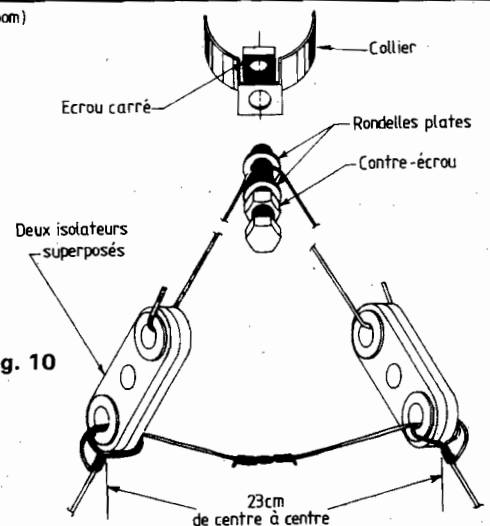


Fig. 10

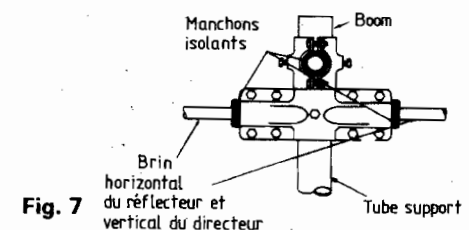


Fig. 7

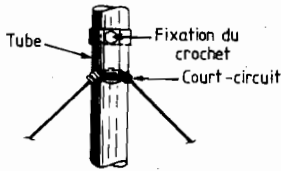


Fig. 11

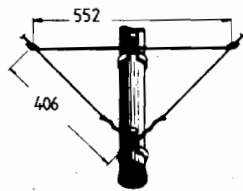


Fig. 14



Fig. 12

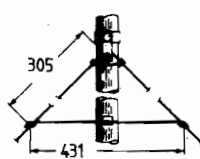


Fig. 15

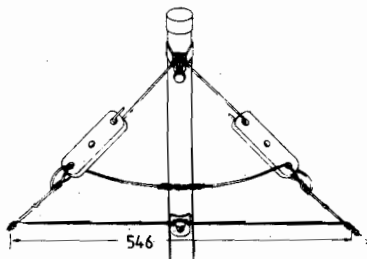


Fig. 13

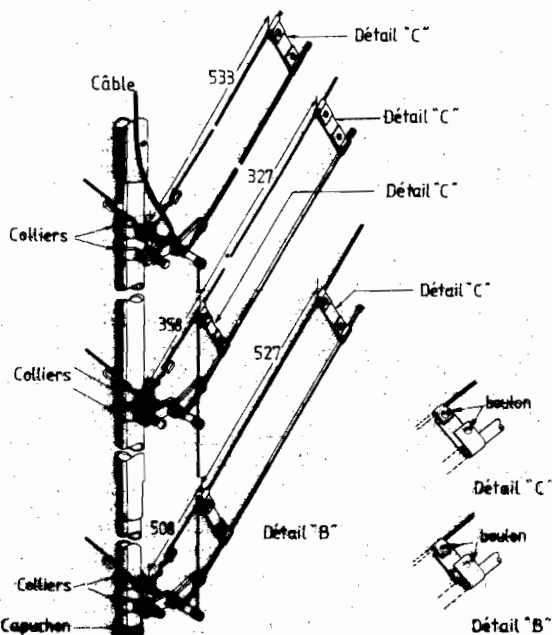


Fig. 16

– Réflecteur (bas) : 317 mm (centre à la masse), comme fig. 14.

28 MHz :

– Radiateur (haut) : 430 mm (centre à la masse), figure 15.

– Réflecteur (bas) : 356 mm (centre à la masse), comme fig. 14.

Dans la figure 14, le fil du court-circuit est pincé entre les deux rondelles des plates du collier.

Lorsque les cadres sont complètement réalisés, et les dimensions vérifiées une dernière fois, on peut tendre les fils par déplacement des colliers, vers le haut, vers le bas, la droite ou la gauche, mais sans excès et surtout sans aller jusqu'à courber les éléments tubulaires.

Quoi qu'il en soit, nous nous permettons d'insister sur la précision des dimensions à ± 6 mm, condition d'un fonctionnement parfait.

Il nous reste à mettre en place les éléments de gamma-match de chacun des cadres du radiateur, qui permettra l'alimentation de l'antenne par un câble unique dans les conditions optima. Ce dispositif se pose naturellement au coin inférieur du cadre, conformément à la figure 16 et le câble à utiliser est du 52 Ω . Partant de son point d'attache, il rejoint le « boom », auquel il sera fixé par une bride plastique, puis il le longe jusqu'à ce qu'il soit bridé le long du mât.

Avant de mettre l'aérien en place, on va vérifier que toutes les connexions sont bien assurées et tous les écrous convenablement serrés, en particulier sur le bloc de fixation « boom »-mât. Il sera bon également, avant la mise en place, de recouvrir la connexion du

câble, ainsi que les contacts du gamma-match d'une bonne couche de graisse au silicone. On en fera autant sur toutes les épissures pour prévenir, avec le temps, les effets de l'oxydation.

Pour terminer cette étude, qui doit conduire à une réalisation parfaite, en voici les caractéristiques complètes, relevées sur une antenne Hy-Quad, située à 15 m au-dessus du sol et 3 m au-dessus de la tête du pylône.

Gain avant : 10 m = 8,7 dB ; 15 m = 8,5 dB ; 20 m = 8,3 dB.

Rapport avant-arrière : 25-30 dB.

R.O.S. : meilleur que 1,5/1 sur les trois bandes.

Poids : environ 20 kg.

Protection contre les statiques : le bâti est réuni à la terre sur les trois bandes.

En conclusion, il s'agit d'un aérien intéressant, bien connu dans son principe et bénéficiant d'une réalisation typiquement américaine, c'est-à-dire l'équivalent de la qualité. On peut, bien sûr, avec des moyens appropriés, s'en inspirer pour une réalisation personnelle mais il ne faut pas se dissimuler que c'est une entreprise qui demande une bonne expérience. C'est pour quoi nous remercions les établissements Serci d'avoir bien voulu, en leur temps, mettre une antenne à notre disposition.

Robert PIAT
F3XY