

QUELQUES ANTENNES D'EMISSION D'AMATEUR

L'ANTENNE 9AQ/DZZ (MULTIBANDES)

L'ANTENNE 9AQ/DZZ est une antenne filaire, ayant pour objet de travailler convenablement sur toutes les bandes décimétriques concédées à l'usage des radio-amateurs et, à ce titre, elle présente un très réel intérêt, car le problème des aériens est souvent traité avec moins de rigueur que la station elle-même. C'est, il est vrai, un problème rebutant pour certains, en raison de la place qu'une antenne destinée à travailler sur ondes courtes exige, des points d'amarrage multiples qu'impose la multiplication des antennes filaires, de l'absence d'esthétique — au goût de certains — des pylônes, tours et autres antennes directives, qualifiées de « monuments »... La solution est de se tourner vers une antenne qui fonctionne sur toutes les bandes

et dans ce domaine, nous avons le choix : Hertz-Windom, Lévy, Zeppelin, sont connues et pratiquées depuis longtemps. Mais la formule DZZ, qui n'est d'ailleurs pas absolument une nouveauté, est plus originale. Rappelons de quoi il s'agit en nous reportant à la figure 1, qui représente une antenne filaire coupée, de part et d'autre du centre, par des circuits résonnants T_1 , T_2 ; T'_1 , T'_2 accordés sur une fréquence déterminée. Cette antenne est capable de travailler correctement sur trois bandes de fréquences distinctes. La partie centrale est taillée de manière à représenter un doublet demi-onde sur la fréquence la plus élevée à couvrir, et que nous appellerons F_1 . Si T_1 et T'_1 sont accordés avec précision sur cette fréquence, ils présentent une impédance très élevée qui pratiquement isole électriquement cette partie centrale du reste de l'aérien. Imaginons maintenant que l'antenne soit alimentée à la fréquence F_2 . T_1 et T'_1 sont loin de

la résonance et leur impédance devenue très faible, présente, à l'inverse du cas précédent, pratiquement un court-circuit électrique. Si, dans le même temps, T_2 et T'_2 résonnent très précisément sur la fréquence F_2 , l'antenne se comporte, à cette fréquence, comme un aérien demi-onde. Enfin, si l'ensemble de l'antenne correspond à une demi-onde à la fréquence de F_3 l'ensemble des circuits T_1 , T'_1 ; T_2 , T'_2 est inopérant, étant loin de la résonance. Nous sommes donc bien en présence d'une antenne multibandes à commutation électrique automatique. Dans la pratique, les circuits accordés portent le nom de **trappes**. Tel est le principe de cette antenne, dont nous saluons la naissance dans sa version française, grâce à l'esprit avisé d'un amateur français, F9AQ, qui lui a donné naturellement son nom et protégé l'originalité de la réalisation pratique par un brevet (n° 7224 0 65). Le matériel qui entre dans sa fabrication a été parti-

culièrement étudié et sélectionné. Les trappes, qui sont des éléments essentiellement critiques sont protégées contre les intempéries, par des tubes de PVC dur. Le branchement au centre, qui s'effectue par une prise standard professionnelle SO 239, est noyé dans la résine polyester qui assure rigidité mécanique et étanchéité. Il en est de même pour les isolateurs terminaux.

Deux versions sont disponibles, qui acceptent une puissance crête de 500 W :

- le modèle TR4, à quatre trappes, qui mesure 33 m hors-tout ;
- le modèle TR8, à huit trappes, figure 2, qui ne mesure que 24,84 m et fonctionne en dipôle demi-onde sur toutes les bandes de 3,5 à 30 MHz. En effet, sur 80 m, la partie filaire se trouve augmentée de la longueur du fil qui compose les huit trappes et qui est loin d'être négligeable. Il faut reconnaître que sur cette bande, le rendement est particulièrement remarquable, avec tou-

tefois, le défaut d'une bande passante très réduite, centrée sur 3,650 MHz. De ce fait, pratiquement seuls, 150 MHz peuvent être exploités. Le ROS aux extrémités de bande est prohibitif (voisin de 3/1). Il est bien évident que l'antenne multibandes, réglée une fois pour toutes, ne peut être qu'un compromis. Le dégagement par rapport aux obstacles environnants, ainsi que les conditions atmosphériques ou une influence déterminante sur le régime d'ondes stationnaires relevé sur les autres bandes, ce qui nous conduit aux réflexions suivantes :

ANTENNE COAXIALE (144-146 MHz)

L'antenne que nous décrivons a déjà trouvé un certain nombre d'applications commerciales et professionnelles. Elle peut être réalisée aisément par un amateur normalement habile et couvre sans précautions particulières l'ensemble de la bande 144 MHz avec un ROS maximum de 1,1/1.

Il s'agit, en fait, d'un doublet demi-onde, alimenté en son centre, mais présentant une certaine dissymétrie entre les deux quarts d'onde qui la composent, ainsi que le montre la figure 3.

La partie supérieure est un fouet $\lambda/4$ en tube de cuivre ou de laiton de 6 mm de diamètre minimum. (Plus le diamètre sera important, plus large sera la bande passante). Cet élément est enfoncé à force et éventuellement collé dans une rondelle épaisse d'isolant présentant une bonne tenue en VHF et néanmoins susceptible d'être travaillé et percé. La jupe inférieure est constituée par un tube mince de 48 mm de diamètre, en cuivre ou en laiton, et de 470 mm de long, fermé à une extrémité par une rondelle de même métal, soudée sur son pourtour et percée à 18 mm en son centre, pour recevoir, également soudé,

un tube de ce diamètre et d'au moins 570 mm de long, dans lequel a été passé un tronçon de même longueur de câble coaxial 70 Ω dont la gaine est soudée aux deux extrémités et l'âme au fouet supérieur. Une autre rondelle isolante mince, sert de guide au conducteur central pour lui conférer la rigidité suffisante. L'embase isolante supérieure est fixée par quatre boulons au fond de la cavité ainsi formée. Le conducteur central se termine par une prise SO 239 sur laquelle vient aboutir l'âme du câble coaxial au point central, la gaine du tube. Cette partie apparente doit mesurer au moins 100 mm et peut alors être réunie à la masse d'un mât métallique.

Cette antenne qui ne demande aucune mise au point fonctionne évidemment en polarisation verticale, comme la ground-plane, mais du fait de ses caractéristiques demi-onde, ne demande aucun plan de sol, donc aucun radian. Le tube intérieur joue le rôle d'écran, par rapport au câble intérieur qui se trouve soustrait à l'influence des tensions HF rayonnées par l'antenne. L'alimentation se fait dans les conditions les meilleures par un câble de longueur quelconque. Les résultats sont supérieurs à ceux des autres antennes verticales du fait de son angle de rayonnement très bas sur l'horizon.

UNE ANTENNE VERTICALE O.C. SIMPLE A REALISER (GROUND-PLANE)

Le problème nous ayant été soumis de trafiquer dans de bonnes conditions et à grande distance malgré un espace restreint qui peut être par exemple un jardin ou une terrasse d'immeuble, nous avons réalisé, à titre de confirmation, car la technique en est connue, une antenne verticale

monobande, successivement pour la bande 21 MHz, puis pour la bande 14 MHz qui sont, aux dimensions près, identiques.

L'antenne comporte trois éléments :

- 1 fouet quart d'onde (3,50 m ou 5,20 m) ;
- 1 mât de 5 m de préférence en dural de 30 mm ;
- 4 radians (3,50 m ou 5,20 m) qui sont assemblés, comme le montre la figure 4, sur une plaque de 250 x 150 x 12 mm de plastique dur appelé « Leucoflex » fixé solidement au sommet du mât par deux colliers convenablement bloqués. A la base de la plaque, et isolée du mât, une cornière d'aluminium est fixée par deux vis pour une de ses faces, cependant que l'autre comporte un trou de 4 mm à chaque extrémité et reçoit, à 5 cm d'une extrémité, un socle SO 239 sur lequel viendra aboutir le câble d'alimentation. Chaque trou est destiné à recevoir un boulon, avec écrou et rondelle Grower, fixant solidement en place une grosse cosse à souder de laquelle partiront deux radians préalablement taillés à la longueur voulue. Le fouet sera mis en place, du même côté et juste au-dessus du socle SO 239 qui lui est raccordé. Là encore, deux colliers en U sont utilisés pour le maintenir fermement en place. Après cela, le tout étant dressé, il conviendra d'isoler l'extrémité libre de chaque radian et de le tendre comme on ferait avec un hauban. Chaque isolateur (poulie ou œuf de faïence vernie) sera complété par une longueur de fil de fer convenable pour permettre de le fixer au sol en un point déterminé ; c'est-à-dire à 5 m du pied du mât. Une fois les piquets plantés à bonne distance et répartis régulièrement autour du centre, il ne reste plus qu'à tendre chaque radian-hauban pour stabiliser fermement l'aérien.

Les dimensions du fouet et des radians sont évidemment critiques et il convient de les calculer et de les ajuster avec soin. Nous

sommes, pour ce faire parti de la formule, $L = 71,5/F$, dans laquelle L est la longueur du fouet quart-onde et F (MHz), la fréquence de travail ou, plus précisément, le centre de la bande de fréquences que l'on désire exploiter.

Ayant choisi 21,200 et 14,150 MHz, nous trouvons pour le fouet 21 MHz, une longueur de : $71,5/21,2 = 3,37$ m et pour celui de la bande 14 MHz : $71,5/14,15 = 5,06$ m.

Nous aurions pu réaliser cette partie avec du tube industriel de cuivre ou d'aluminium, mais nous avons préféré utiliser des fouets télescopiques en provenance des surplus, dont la longueur est insuffisante (ceux que nous possédons ne mesurent, complètement déployés que 3,90 m), mais dont l'intérêt réside dans la mise au point très précise puisque la longueur de l'antenne peut être ajustée au millimètre près. Ces fouets présentent, par ailleurs, à la base, un diamètre de 18 mm, qui est très favorable à la bande passante que nous avons pu ainsi obtenir (ROS minima = 1,1/1 — en extrémité de bande = 1,4/1). Afin d'atteindre la longueur requise sur 14 MHz, nous avons ajouté une section supplémentaire en tube d'aluminium de 18 mm de diamètre intérieur, fendu sur une largeur de 10 cm environ à une extrémité, ce qui permet d'assurer un serrage énergique, donc un contact franc, en utilisant un simple collier à eau. La longueur de cette partie rapportée est telle que le fouet ainsi constitué mesure quelque 10 à 15 cm en trop, avant réglage : la dernière section sera réglée en conséquence pour obtenir la longueur cherchée. Tout cela est donc extrêmement simple. Les radians seront ajustés à 1,025 fois la longueur du dipôle quart d'onde, soit respectivement 3,45 m et 5,18 m, fixés par deux à la cornière support, munis d'un isolateur terminal et enfin tendus pour jouer en même temps le rôle d'un hauban à partir d'un point au sol situé à 5 m du pied du mât. Ils

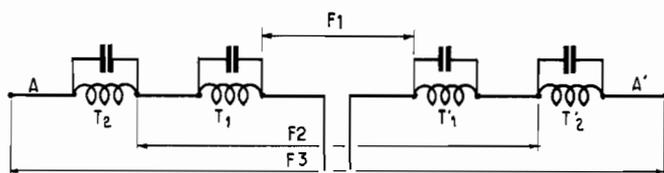


Fig. 1

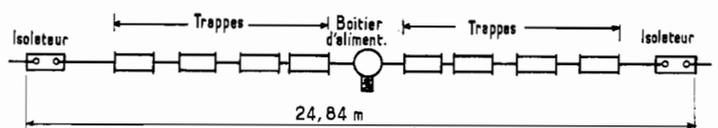


Fig. 2

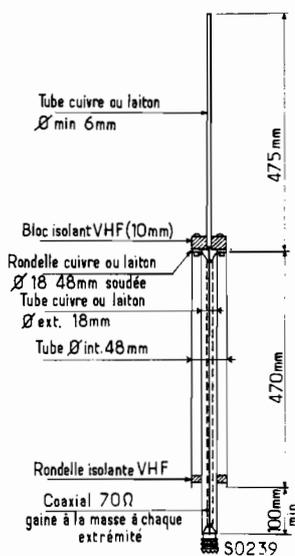


Fig. 3

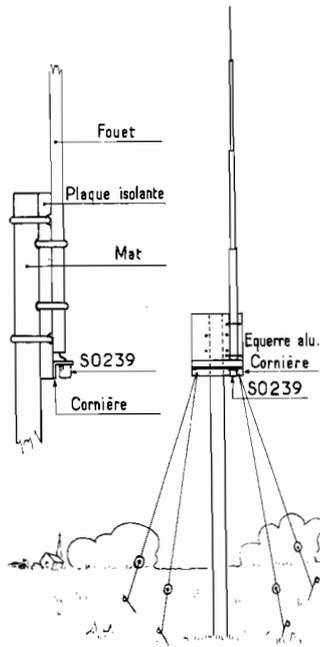


Fig. 4 et 5

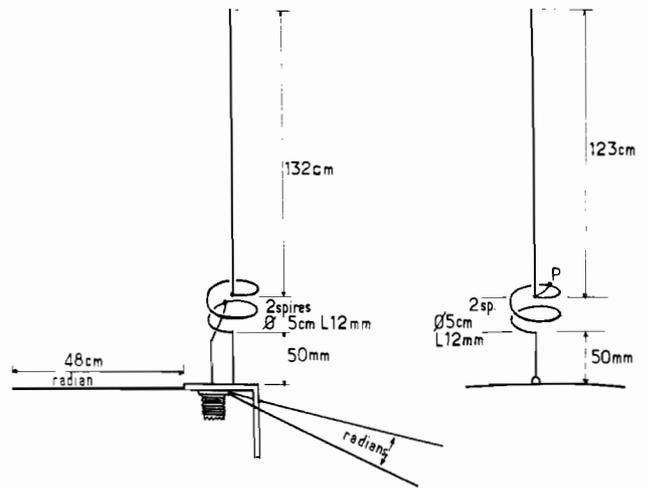


Fig. 6

formeront ainsi un angle d'environ 135° avec le fouet, ce qui permet de relever l'impédance à la base du fouet et d'adapter, sans désaccord notable, un câble de 50Ω , voire de 75Ω , ainsi que le montre l'image de l'impédancemètre. Une antenne aussi simple ne demande pas de développement excessif.

Disons, pour terminer, qu'en une heure de trafic, nous avons pu contacter aux essais : l'Australie, l'Iran et le centre des USA, avec un confort total, avec une émission SSB de 200 W P.E.P. Ce résultat était parfaitement prévisible en raison de l'angle de départ très bas sur l'horizon des antennes verticales, même basses, ce qui est finalement très profitable pour les liaisons à grande distance. Il était, croyons-nous, bon de le rappeler.

L'ANTENNE 5/8 D'ONDE SUR 144 MHz

Une version commerciale d'origine allemande est apparue sur le marché voilà quelques années. Son intérêt réside à la fois dans ses dimensions encore très acceptables sur la bande 2 mètres et dans son gain, estimé à 2 dB, par rapport à un quart d'onde.

Deux versions sont proposées. La première sera retenue en vue d'une utilisation en station fixe, tandis que la deuxième est destinée à prendre place sur une surface réfléchissante, en principe le toit d'une voiture qui tient lieu de sol artificiel.

Les deux antennes ont en commun de comporter un fouet vertical, de longueur légèrement différente, prolongé par une bobine de deux spires de 50 mm de diamètre, terminées par une partie droite de 50 mm dans le prolongement du fouet et soudée solidement sur un morceau de fer blanc épais, ultérieurement plié en cornière, comme le montre la figure 6 A et recevant également sur socle SO 239 en vue du raccordement de la ligne d'alimentation. On utilisera du fil de cuivre non recuit de 35/10 mm en partant d'une longueur de 180 cm. A partir d'une dizaine de centimètres d'une extrémité, on chauffera au bec à gaz ou à la lampe, une longueur d'environ 25 cm, de manière à former — en se servant d'un mandrin de ce diamètre — une bobine de 2 spires, prolongée par la partie rectiligne qui constitue le fouet. Si le fouet est finalement coupé à 123 cm et la partie inférieure à 50 mm ; mesurés à partir de la bobine, on obtient la version « mobile » qui reçoit l'âme du coaxial 50Ω à la base, cependant que la gaine est réunie au toit de

la voiture par une soudure franche ou une cosse énergiquement bloquée.

Le fouet de la version « fixe » mesure 132 cm et sera coupé à un peu plus de cette longueur, de même que la partie inférieure sera coupée à 50 mm et soudée dans un trou de 35/10 mm, percé très près de l'embase de laquelle part un fil de 10 cm qui trouvera un point d'appui définitif à déterminer sur la bobine. Les radians, taillés à 48 cm, au nombre de 3, sont soudés sur l'embase au voisinage de la prise S.O et écartés l'un de l'autre de 120° .

La mise au point réside dans la fixation du point d'alimentation. On commencera par réunir l'extrémité du fil libre à 1/2 tour de la base et on effectuera alors une mesure du rapport d'ondes stationnaires, que l'on notera. A mesure que l'on déplace cette prise par demi-centimètre à la fois vers le haut de la partie hélicoïdale, on vérifie que le ROS diminue graduellement, jusqu'au moment où il remonte légèrement. Il faut s'arrêter juste avant et toujours noter la mesure, couper alors une faible longueur à la pointe du fouet, par exemple 1 cm, maximum. Comme le fouet a été taillé volontairement un peu long, cette manipulation doit diminuer légèrement la lecture du ROS. Après une deuxième amputation qui doit aller dans le même sens, vé-

rifier que la prise se situe toujours au point optimum, sinon la modifier. Et ainsi de suite... Bref, au bout de quelques retouches, on atteint pratiquement à la disparition de tout régime d'ondes stationnaires et il ne reste plus qu'à souder généreusement la prise d'adaptation. Par la version « mobile », c'est au moyen d'un court-circuit partiel de la spire supérieure que s'effectue la mise au point. Pour cela, à la base du fouet, un fil de 6 cm est soudé, qui prend appui au point P de la bobine pour lequel le ROS est le plus réduit possible. Cette manipulation est plus sûre que celle qui consiste à couper le fouet millimètre par millimètre. Le point le plus favorable étant déterminé, il ne restera plus qu'à souder le court-circuit partiel.

Robert PIAT (F3XY)

