

## L'antenne

# « BIG WHEEL »

L'ANTENNE VHF type « Big Wheel » (grande roue) pour 144-146 MHz est une antenne omnidirectionnelle d'une très haute efficacité et à rayonnement polarisé horizontalement.

Son emploi est particulièrement intéressant en « mobile » précisément parce qu'elle est omnidirectionnelle, mais aussi parce que son rendement est important.

Certes, cette antenne est d'un encombrement non négligeable ; elle présente un

diamètre de 1,20 m environ (alors que l'antenne « Halo » ne fait que 0,35 m de diamètre environ) ; mais installée au milieu du toit d'une voiture, cela n'est cependant pas prohibitif. D'autre part, son gain est notablement supérieur à celui d'une antenne « Halo ».

Un autre emploi intéressant de l'antenne « Big Wheel » s'est révélé en poste fixe, lorsque l'OM défavorisé réside à travers une forêt d'immeubles en béton (genre HLM). Avec une antenne directive type Yagi, on constate alors une

multitude de réflexions un peu **dans toutes les directions**, mais rien de bien accusé dans la direction normale et réelle du correspondant. Dans ce cas particulier, nous sommes aperçus qu'il était bien plus favorable d'utiliser une antenne omnidirectionnelle présentant un gain notable (par rapport au dipôle de référence), une antenne qui « ramasse tout » dans toutes les directions simultanément, qui émet également dans les mêmes conditions, ou qui recueille toutes les réflexions

en même temps. Ceci a été particulièrement démonstratif en réception où après avoir reçu tel correspondant sur antenne « Yagi » soigneusement orientée au mieux, on passait sur antenne « Big Wheel » et où l'on voyait le « S-mètre » se gonfler !

Enfin, cette antenne présente une bande passante relativement large (plus large que celle de l'antenne « Halo ») et aucune retouche au réglage de l'aérien n'est nécessaire même si l'on passe de 144-146 MHz. Le T.O.S. reste faible (1,2 à

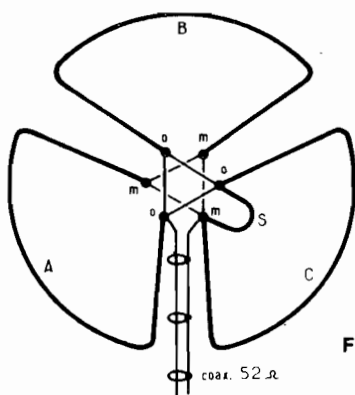


Fig. 1

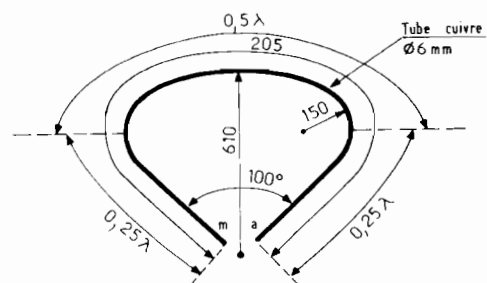


Fig. 2

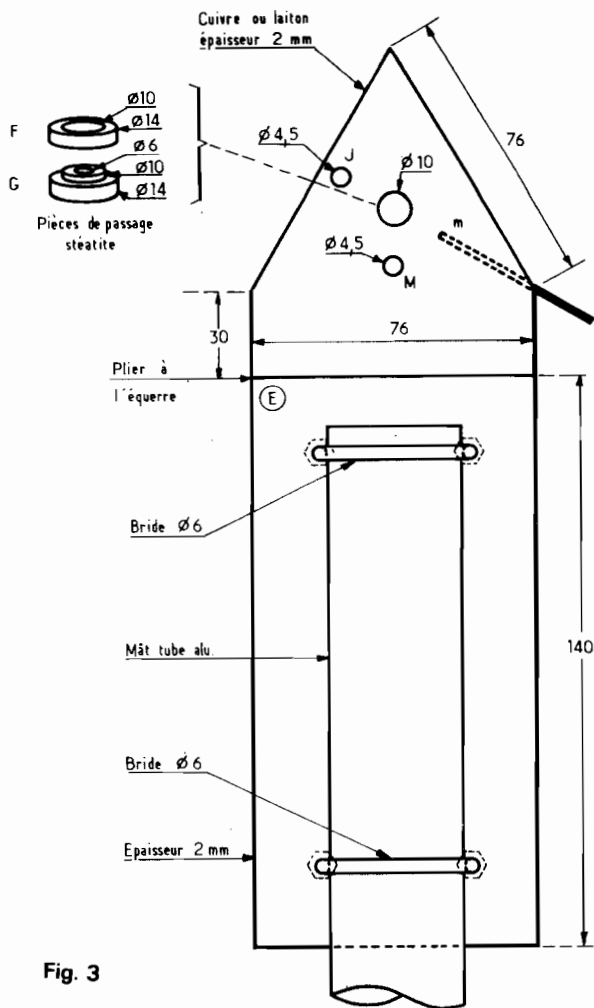


Fig. 3

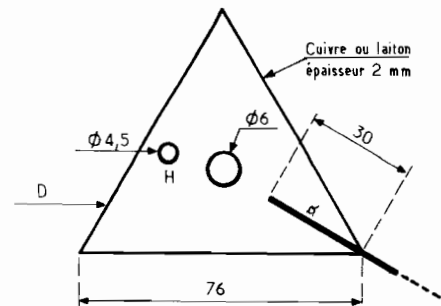


Fig. 4

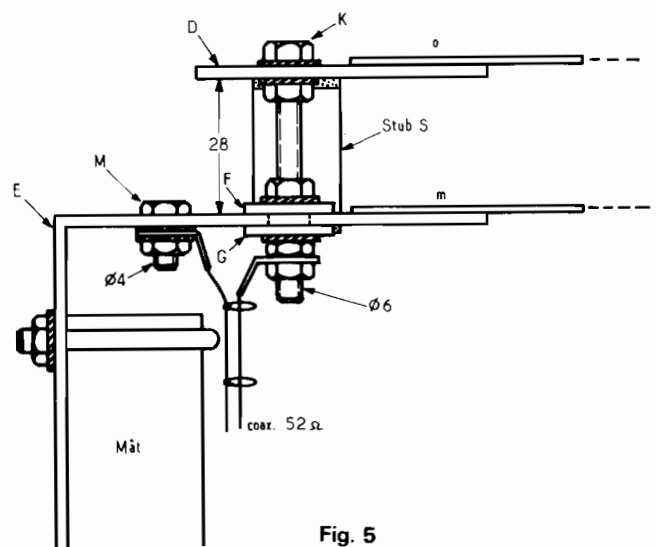


Fig. 5

1,3) pour toute l'étendue de la bande.

L'antenne « Big Wheel » se présente sous la forme de trois éléments ABC en feuille de trèfle placés dans un plan horizontal ; cette disposition est illustrée par la figure 1 où l'on est sensé voir l'antenne par dessous. Fondamentalement, chaque élément de cette antenne peut être considéré, soit comme un radiateur demi-onde alimenté à ses extrémités par deux brins quart d'onde en V, soit comme un radiateur onde entière alimenté par ses extrémités ; voir figure 2.

La longueur du conducteur de chaque élément ABC est égale à 204 cm. La figure 2

donne tous les détails de fabrication, cotes, angle de pliage, etc., pour un élément.

Les trois éléments étant attaqués en parallèle comme l'indique la figure 1, l'impédance présentée est naturellement très basse (environ  $10 \Omega$ ). La longueur des éléments étant choisie de manière à avoir une réactance capacitive, on lui oppose la réactance inductive d'un « stub » S pour obtenir une impédance résultante de l'ordre de  $50 \Omega$  à la fréquence centrale de la bande, soit 145 MHz.

La figure 3 indique les détails de fabrication de la pièce de fixation de base E (cuivre ou laiton) à l'extrémité

du mât (montage de la pièce E sur le mât à l'aide de deux brides de 6 mm). La partie triangulaire de cette pièce E est pliée à l'équerre comme l'indique la figure. Sur cette partie triangulaire, nous avons un premier trou de 4,5 mm de diamètre (M) destiné à recevoir le boulon de masse ; un second trou de 4,5 mm de diamètre également (J) est destiné à recevoir un boulon pour la fixation de l'une des branches du stub ; enfin, un trou de 10 mm de diamètre, au centre, reçoit deux pièces de passage en stéatite FG destinées à isoler un long boulon K de 6 mm de diamètre.

Une pièce triangulaire D (cuivre ou laiton) de mêmes

dimensions, mais avec un trou central de 6 mm seulement, doit être façonnée d'après les indications de la figure 4 ; le trou H est destiné à recevoir un boulon de 4 mm pour la fixation de l'autre branche du stub.

La figure 5 représente l'assemblage de la pièce D au-dessus de la pièce E (écartement = 28 mm). La partie supérieure D est fixée par écrou ou rondelles « éventail » sur le boulon K ; ce dernier est ensuite fixé sur la pièce inférieure E, mais avec interposition des pièces de passage en stéatite FG. Ainsi, la pièce supérieure D se trouve montée d'une façon parfaitement rigide, mais iso-

lée, de la pièce E de masse ; le boulon K assure la liaison électrique au conducteur central du câble coaxial de  $52 \Omega$  d'impédance.

Sur la pièce supérieure D, on soude à l'étain ou on brase à chaque sommet du triangle les extrémités 0 de chacun des éléments ABC (longueur de la soudure = 30 mm). Chaque extrémité m des éléments ABC sera soudée ou brasée de la même façon sur chaque sommet du triangle de la pièce inférieure de base E. En somme, la plaque supérieure constitue une extrémité du système rayonnant et se trouve réunie par l'intermédiaire du boulon central K de fixation isolé au conducteur central du câble coaxial, tandis que la plaque inférieure (boulon M masse) est réunie à la gaine du câble.

en forme de U. Chaque branche du U comporte une rainure aux cotes indiquées. Ces rainures passent et coulissent dans le boulon J (plaque inférieure) et le boulon H (plaque supérieure). Cette disposition permet d'ajuster la longueur du stub afin d'obtenir un T.O.S. le plus faible possible (valeur normale de 1,2 à 1,3 dans toute la bande avec du câble coaxial type  $52 \Omega$ ).

Sur une antenne réalisée d'après les indications que nous venons de donner, nous pouvons confirmer que le taux d'ondes stationnaires effectivement obtenu et mesuré se situe de 1,2 à 1,3 sur toute la largeur de la bande 144 MHz.

Quant au gain par rapport au dipôle simple de référence, nous l'estimons de l'ordre de 4 à 5 dB (suite aux mesures de rayonnement effectuées).

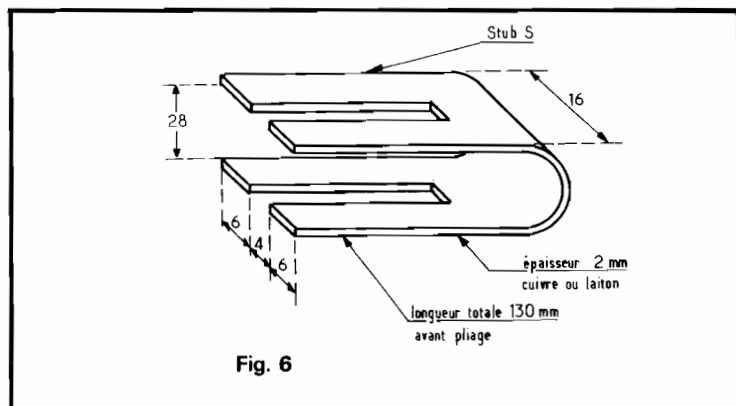


Fig. 6

Attention ! Pour effectuer les travaux de soudage des extrémités des éléments sur les pièces E et D, il est recommandé de réaliser l'assemblage de ces dernières au moyen du boulon K, **mais sans utiliser** les pièces de passage en stéatite F et G. Ce n'est qu'après soudure des éléments que l'on redémontera le boulon K pour mettre en place les pièces isolantes de passage F et G afin de procéder à l'assemblage et au montage **définitifs**. L'ensemble monté et soudé constitue un tout parfaitement rigide et robuste.

Le « stub » représenté sur la figure 6 est constitué par une bande de cuivre ou de laiton de 2 mm d'épaisseur, de 16 mm de largeur et d'une longueur totale de 130 mm pliée

Indiquons également que ce type d'antenne est réalisé commercialement par la firme américaine « Cush Craft ». Outre le modèle que nous venons de décrire, cette société propose d'ailleurs un modèle à deux étages (deux antennes identiques, superposées, connectées en phase, permettant d'obtenir un gain de l'ordre de 5 dB de plus que l'antenne simple) et un modèle à 4 étages (gain de 7 dB environ de plus que l'antenne simple).

Il va sans dire que seul le modèle à un étage peut être employé en « mobile » ; les types à deux ou à quatre étages ne peuvent guère être utilisés qu'en poste fixe.

**Roger A. RAFFIN**  
F3AV

oscilloscope : théoriquement, la porteuse HF évolue entre deux limites extrêmes  $f_1$  et  $f_2$  dont l'écart correspond à deux fois l'excursion de fréquence du modulateur. On obtient donc un rectangle plus ou moins ombré, selon la fréquence de modulation - dite

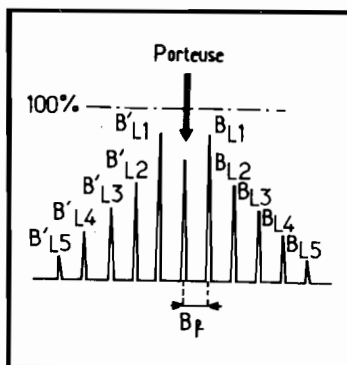


Fig. 10. - Allure d'un spectre de signal MF observé sur un analyseur.

de « vibration » - de la porteuse HF (fig. 7-A). Si la modulation est transmise convenablement, les côtés restent parallèles ; mais, dans le cas d'une sélectivité par les circuits accordés de l'émetteur, on constate, le plus souvent une altération de la régulation d'amplitude. On obtient le même défaut si la modulation de fréquence s'accompagne d'une modulation d'amplitude résiduelle (B).

Les défauts précédents ne gênent guère la transmission FM tant que l'ampleur du phénomène perturbateur reste limité mais si l'on est très sévère sur la qualité de modulation, on pourra toujours considérer le spectre de fréquence équivalent. Il faut alors associer à l'oscilloscope un analyseur de spectre tel que les bandes latérales apparaissent. Celles-ci doivent s'étaler symétriquement par rapport à la porteuse avec des intervalles égaux à la fréquence de modulation. Si des raies parasites viennent à s'intercaler ou si les bandes latérales n'ont pas la même amplitude à des distances

identiques de la porteuse, c'est que la modulation est imparfaite et qu'il faut y remédier (fig. 8).

On peut également, par l'observation toute simple du spectre, contrôler la valeur de l'indice de modulation :

$$m_f = \frac{\Delta f}{F}$$

Il suffit de noter quelles bandes latérales manquent ou se trouvent avoir une très faible amplitude. En effet, les fonctions de Bessel, invoquées pour expliquer l'existence de bandes latérales encadrant la porteuse, montrent que pour certaines valeurs de l'indice  $m_f$  la porteuse ou un rang déterminé de bandes latérales disparaissent : voir l'exemple de la figure 9. Il suffit par conséquent de noter sur un spectre analogue à celui de la figure 10 les amplitudes des bandes latérales et de consulter les courbes de la figure 9. Si la porteuse disparaît, par exemple, on a le choix entre les indices : 2,4 - 5,5 - 8,64 - 11,75 - 14,95, etc. Pour lever le doute, on observe l'amplitude des bandes latérales proches : si les amplitudes sont décroissantes progressivement  $m_f = 2,4$ . En effet, pour  $m = 5,5$  les bandes latérales de rang 1 sont très faibles. Pour les autres indices, des remarques semblables peuvent être avancées.

On notera, enfin, pour finir, que les fonctions de Bessel font état d'un signe négatif pour certaines valeurs d'indice ; en fait, l'oscilloscope « redresse » toutes les composantes dans le même sens.

**Roger CH. HOUZE**  
Professeur à l'ECE

**COMMUNIQUÉ IMPORTANT**

Pour les pages 67-68 et 69, SERVILUX annonce en dernière heure son nouveau numéro de téléphone : 261-35-38 - 261-60-48. De même les horaires annoncés dans la Publicité SERVILUX de ce numéro sont erronés, il faut lire : ouvert du mardi au samedi de 9 h à 19 h et le lundi de 13 h 30 à 19 h.