

Un système d'antenne multi-bande qui couvre de 3,5 à 30 MHz.

La plupart des radioamateurs qui auraient à choisir entre plusieurs types d'antennes multi-bandes, opteraient probablement pour un système log-périodique, énorme et rotatif, similaire à ceux couramment utilisés sur les installations militaires. Cependant, pour

La description de l'antenne verticale 5 bandes décrite dans **MEGAHERTZ MAGAZINE** N° 116 semble avoir été bien accueillie par ceux qui ne disposent que d'un espace limité. Comme d'habitude, plusieurs lecteurs ont écrit en voulant savoir si la couverture de cette antenne pouvait être déplacée vers des fréquences plus basses pour y inclure les bandes des 40 et 80 mètres. Ces lecteurs se basent sur le fait que l'on trouve dans le commerce des verticales à trappes qui permettent d'opérer sur **toutes** les bandes amateurs comprises entre 30 et 3,5 MHz.

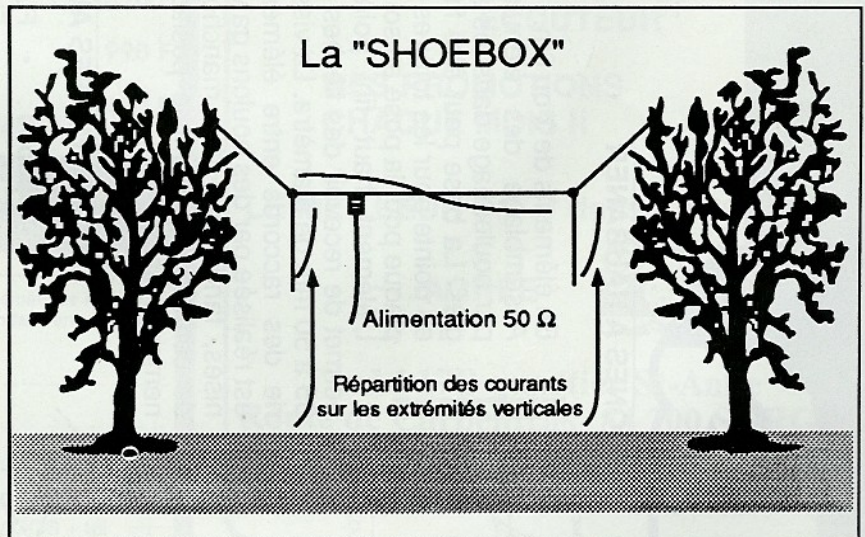
Je me suis donc permis d'entrer en contact avec un radioamateur local qui a récemment installé une telle antenne commerciale, pour en étudier les performances. Pour des raisons évidentes, je ne dévoile pas le nom du constructeur.

A cause du nombre élevé de trappes situées non seulement sur le brin vertical mais aussi sur les cinq radians horizontaux, nous avons constaté que la bande passante sur 40 et 80 mètres ne pouvait être supérieure à 20 ou 30 kHz, ce qui en limite une opération normale à de faibles segments sur ces bandes, segments en dehors desquels le ROS augmente assez rapidement à 4 : 1 ou plus. Nous n'avons pas cherché plus loin, de peur d'endommager son transceiver transistorisé. Il faut admettre que les trappes et les radians

L'antenne "Shoebox" de G4ZU

ceux qui vivent près d'une grande ville, la réalisation d'un tel projet ne restera qu'un beau rêve.

Drôle de nom pour une antenne ! Vous saurez tout de cet aérien multibandes, simple à réaliser et performant, en lisant cet article. Y compris l'origine de son nom.



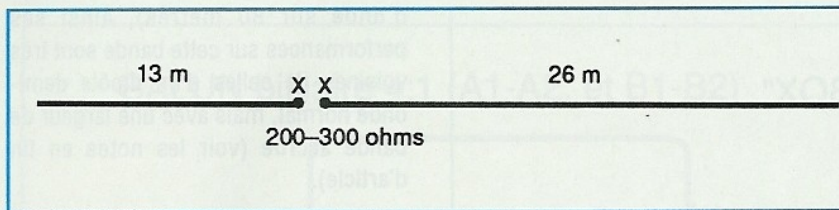


Figure 1 : Une Windom 80 m.

peuvent être ajustés sur d'autres parties de la bande, mais ceci demande beaucoup de temps (et de montées et descentes d'échelle !). Et si l'on vous demande de faire QSY en cours de QSO, vous pouvez difficilement dire « QRX pendant que je ré-accorde mes trappes ! ».

Le problème suivant avec la plupart des antennes verticales est qu'elles doivent être alimentées par leur extrémité inférieure. Pour éviter des pertes à la terre trop importantes, ce point d'alimentation doit se trouver à au moins un huitième d'onde au-dessus du sol. La base de l'antenne doit donc se trouver à une hauteur minimale de 2,5 mètres pour la bande des 20 mètres, et d'au moins dix mètres pour le 80 mètres !

Sur cette bande, à mon avis, en disposant d'un bon dipôle demi-onde sur 80 mètres formé par 39 à 40 mètres de fil horizontal, vous obtiendrez des performances bien supérieures à celles de toutes ces antennes verticales multibandes à trappes...

Sur la bande des quarante mètres les choses s'améliorent quelque peu. Vingt mètres de fil suffisent pour installer un dipôle demi-onde, et une antenne verticale commence à être valable à une hauteur réduite, même si les pertes à la terre demeurent encore importantes. En parlant de ce problème des pertes à la terre, un auteur bien connu avait déjà fait la remarque suivante : « Comme ce serait bien, si nous pouvions alimenter nos verticales par leur sommet, plutôt que par leur base, afin de résoudre ce problème des pertes à la terre ».

Vous apprendrez sans doute avec plaisir que cela est possible.

L'antenne que je vais vous décrire maintenant, n'a qu'une longueur moitié de celle d'un dipôle filaire ordinaire et fonctionne avec un ROS raisonnable sur toute la bande des 80 mètres. De plus, sur 40 et 80 mètres, elle se comporte comme une vraie antenne DX et doit permettre des contacts à 59+ avec l'Australie et la Nouvelle-Zélande.

Sur les figures et diagrammes ci-joints, vous constaterez qu'elle a vingt mètres de long et dix mètres de haut et que sur les bandes hautes à partir du 40 m, ses côtés verticaux sont alimentés par le sommet et non par le bas, ce qui rend les pertes à la terre négligeables et ses extrémités peuvent être ainsi ramenées à deux mètres du sol seulement !

Elle est dépourvue de trappes et de radars et ne nécessite pas de tubes en dural. Vous n'avez besoin que d'un balun et d'une longueur de fil qui sera repliée selon une configuration plutôt inhabituelle.

Avant d'en poursuivre la description, je suis sûr que vous aimerez savoir sur quels principes elle a été conçue et développée.

Comme je vous l'ai déjà dit par le passé, une nouvelle antenne n'est que très

rarement basée sur des principes entièrement nouveaux. Ici nous avons utilisé plusieurs idées anciennes que nous avons adaptées aux conditions présentes.

Nous allons donc commencer par vous parler d'une antenne Windom d'une longueur de 39 m pour le 80 mètres. (voir figure 1).

Sur une telle antenne, VS1AA a constaté qu'au point « x x » situé à un tiers de sa longueur, l'impédance de rayonnement reste autour de 200 à 300 ohms sur les bandes de 80, 40, 20 et 10 mètres. (Voir « Les Antennes de Brault & Piat, page 88 »). En ce temps là, VS1AA l'alimentait par un simple fil comme toute antenne du type Windom de l'époque, mais il est bien évident que de nos jours ce fil peut être avantageusement remplacé par un câble coaxial de 75 ohms en intercalant un balun de rapport 4 : 1 au point « x x ».

Malgré une couverture de trois ou quatre bandes à un ROS raisonnable, cette antenne avait été quelque peu délaissée ces derniers temps, à cause des problèmes de TVI et BCI provoqués par le rayonnement de son feeder filaire. Dans sa forme modifiée par l'adjonction d'un balun et d'une descente coaxiale ces risques sont réduits et la Windom est maintenant commercialisée en RFA sous le modèle FD4 (80/40/20/10 mètres) et il en existe aussi une version réduite de moitié (40/20/10 mètres), la FD3.

Malheureusement, ces Windom à alimentation coaxiale n'ont pas un gain significatif par rapport à un dipôle et

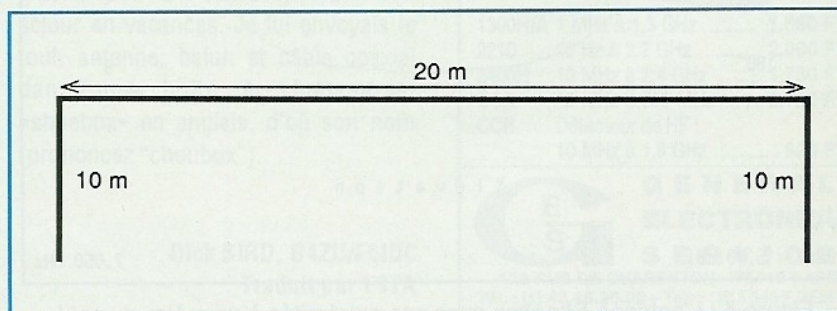


Figure 2.

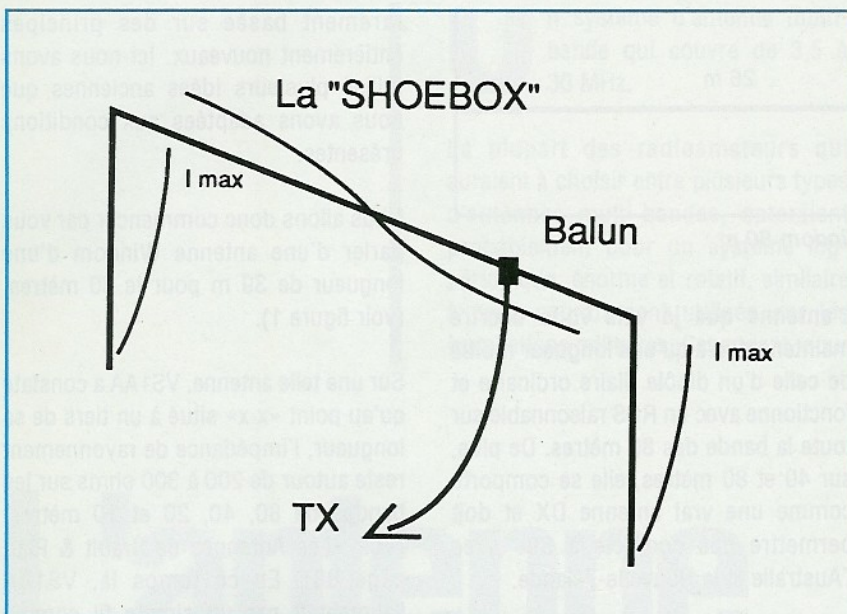


Figure 3 : L'antenne Shoebox.
Allure des courants sur la bande des 80 mètres.

leur diagramme de rayonnement sur les fréquences harmoniques comportent de nombreux lobes secondaires gaspillant de l'énergie rayonnée dans des directions indésirables, comme cela se produit d'ailleurs sur la double Zepp, la Levy ou la G5RV !

Si ce dernier problème pouvait être résolu, nous pourrions avoir affaire à une antenne vraiment intéressante.

Après un certain temps passé sur mon ordinateur et certains essais pratiques sur l'air, je jugeais que la meilleure solution était de replier vers le bas une longueur de dix mètres à chaque extrémité comme le montre la figure 2.

Malgré une distance de 20 mètres seulement entre ses points de fixation, la longueur totale de fil déployé est de 39 à 40 mètres (soit une demi longueur

d'onde sur 80 mètres), ainsi ses performances sur cette bande sont très voisines de celles d'un dipôle demi-onde normal, mais avec une largeur de bande accrue (voir les notes en fin d'article).

Sur 40 mètres, le brin horizontal est proche d'une demi-longueur d'onde et les brins verticaux forment chacun un quart d'onde. En examinant la figure 3, vous noterez que sur cette bande il y a une inversion de phase au milieu du brin horizontal, le rayonnement est ainsi légèrement polarisé horizontalement. En fait, il y a deux noeuds d'intensité au sommet de chaque brin quart d'onde vertical, ces points se trouvent bien éloignés du plan de sol et les pertes à la terre sont réduites au minimum.

En étudiant attentivement cette configuration, vous verrez que les courants dans les brins verticaux sont **en phase**, ce qui doit donner un gain théorique de 5 à 6 dBi (voir le diagramme ci-dessous pour une hauteur des extrémités de un mètre au-dessus du sol seulement !).

Sur 20 mètres, l'antenne se comporte comme deux éléments demi-onde verticaux en phase et ceci doit même donner un gain supérieur à celui du 40 mètres.

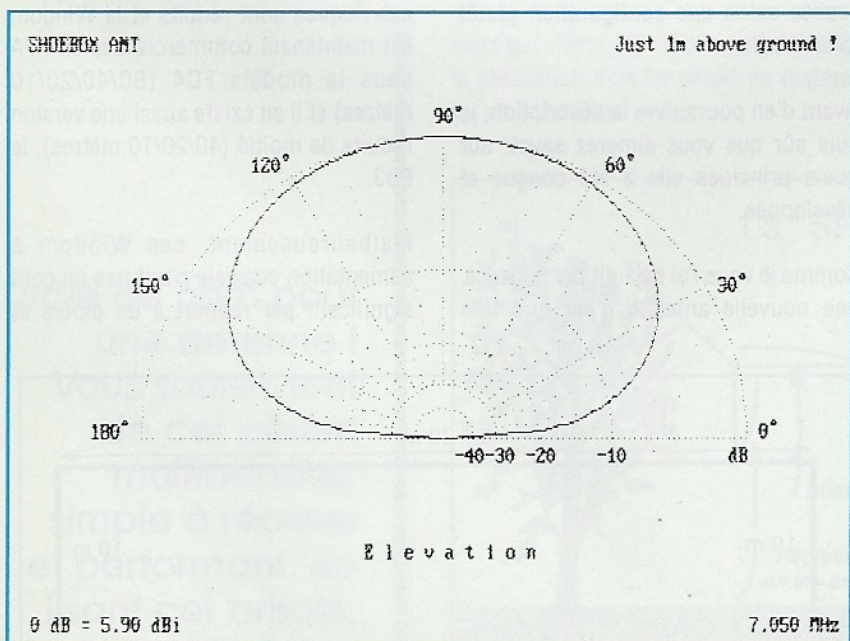


Figure 4 : L'antenne Shoebox avec ses extrémités à un mètre du sol !
Diagramme de rayonnement vertical sur 40 mètres.

NOTES

Les détails de cette antenne furent publiés pour la première fois dans le magazine australien Amateur Radio Action en avril-juin 1988, et peu après VK2AU et ZL2APW en montèrent chacun un exemplaire. Nous avons ainsi fait un certain nombre d'essais sur l'air sur 20 et 40 mètres avec des reports de 9+ dans les deux sens, ce qui semble indiquer que l'antenne est facilement reproductible. Un léger rajustement de la longueur totale doit donner un ROS acceptable sur toutes les bandes concernées. Le réglage à la fréquence exacte de résonance est très simple grâce à l'accessibilité des extrémités situées près du sol. Nous avons

BALUN bifilaire 4:1 (A1-A2, et B1-B2)

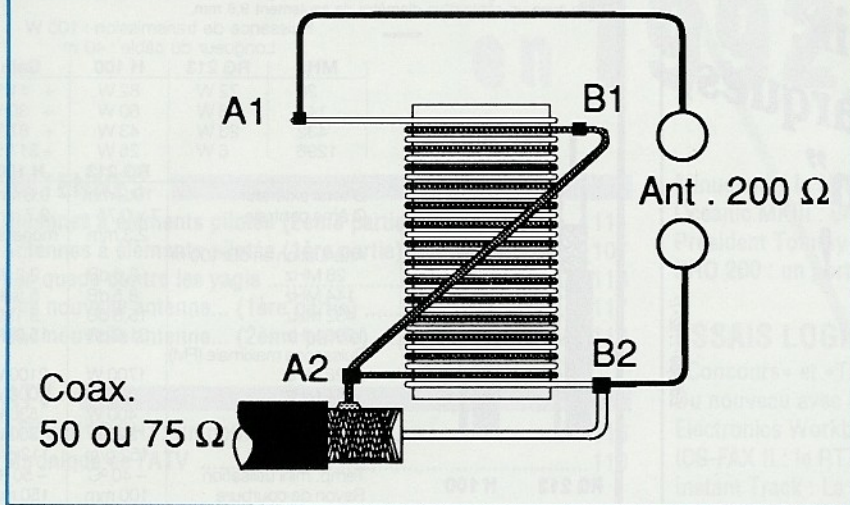


Figure 5 : Le balun bifilaire de rapport d'impédances 4 : 1.

constaté aussi que la valeur optimale de l'impédance caractéristique du câble coaxial était de 50 Ohms plutôt que de 75 ohms, chose difficilement explicable. L'antenne couvre presque toute la bande des 80 mètres avec un ROS inférieur à 2 : 1, résultat impossible à obtenir avec un dipôle filaire normal. Pour réaliser le balun 4 : 1, j'ai enroulé 10 tours en bifilaire sur un court morceau de ferrite de 1 cm de diamètre et placé le tout dans une boîte plastique de film photo de 35 mm (voir la figure 5).

A l'intention de ceux qui ne disposent que d'un espace vraiment réduit et qui sont prêts à sacrifier le 80 mètres, j'ai par la suite réalisé une version à l'échelle moitié : un brin horizontal de 10 mètres de long avec des brins verticaux de 5 mètres. Cette version se comporte très bien sur 40 mètres et au-dessus.

En utilisation portable, cette version réduite (ou la version normale) peuvent être supportés par deux branches d'arbre. En raison de l'absence de tension sur les points de fixation (coudes), il n'est pas indispensable d'y placer des isolateurs.

Pour des raisons de place, nous n'avons pas inclus les diagrammes de

rayonnement sur toutes les bandes, mais ceux qui sont particulièrement intéressés peuvent les demander auprès de l'auteur qui les tient à leur disposition.

Pour conclure, voici quelques mesures de ROS qui peuvent vous intéresser. Elles ont été effectuées à mon domicile sur une version normale :

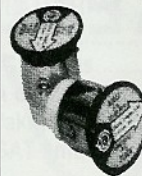
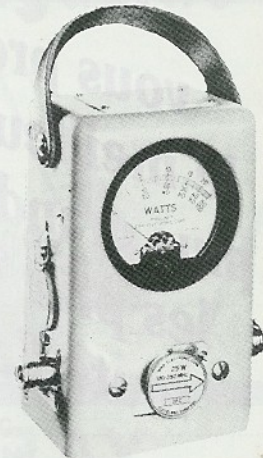
MHz	3,5	3,7	7,1	14	18	21	24	29
ROS	1,1	1,5	1,5	1,3	2	3	1,3	1,5

Le ROS plutôt élevé sur 21 MHz a été réduit, par la suite, en ajoutant au système un «V inversé» sur cette bande mis en parallèle sur le même point d'alimentation.

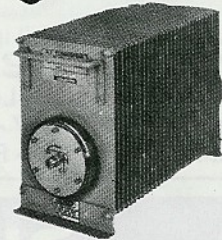
L'un de mes amis me demanda un jour de lui prêter la version réduite de cette antenne pour une opération depuis son séjour en vacances. Je lui envoyais le tout, antenne, balun et câble coaxial dans une boîte à chaussures, «shoobox» en anglais, d'où son nom (prononcez «chobox»).

Dick BIRD, G4ZU/F6IDC
Traduit par F3TA

WATTMETRE PROFESSIONNEL BIRD



Boîtier BIRD 43
2.250 F* TTC
Bouchons série A-B-C-D-E
660 F* TTC



Charges de 5 W à 50 kW
Wattmètres spéciaux
pour grandes puissances
Wattmètre PEP

TUBES EIMAC

FREQUENCEMETRES PORTABLES OPTOELECTRONICS



1300H/A	1 MHz à 1,3 GHz	1.560 F* TTC
2210	10 Hz à 2,2 GHz	2.000 F* TTC
2400H	10 MHz à 2,4 GHz	1.780 F* TTC
CCA	10 MHz à 550 MHz	2.780 F* TTC
CCB	Détecteur de HF ; 10 MHz à 1,8 GHz	920 F* TTC

G E S
GENERALE ELECTRONIQUE SERVICES
172 RUE DE CHARENTON - 75012 PARIS
Tél. : (1) 43.45.25.92 - Télex : 215 546 F GESPAR
Télécopie : (1) 43.43.25.25
ET AUSSI LE RESEAU G.E.S.

Editepe-0291*2-

* Prix au 15 février 1991