

L'ANTENNE BIRDCAGE MK3

L'auteur nous décrit ici une variante de la quad.

Dick BIRD, G4ZU/F6DIC

Traduit par F3TA

La majorité des opérateurs DX classent la cubical quad en seconde position juste derrière la yagi monobande à trois éléments sans trappes. Certains de ses partisans affirment même qu'elle surpasse la yagi en particulier lorsque la bande commence à s'ouvrir. Personnellement j'hésite à me baser sur cet argument. Mais un fait est évident : Si nous plaçons ces deux antennes à hauteurs de boom égales, le côté supérieur du carré de la quad, qui reçoit la moitié de la puissance rayonnée, se trouve un peu plus haut que le plan des éléments de la beam, ce qui aura pour effet de réduire légèrement son angle de départ. Cet effet sera encore plus accentué avec une delta loop montée inversée comme sur la figure 1, car presque toute la puissance est rayonnée par sa partie supérieure horizontale.

Pour des raisons mécaniques, je ne vous recommande pas d'adopter une delta loop montée ainsi sur les bandes basses comme les 20, 30 ou 40 mètres. En effet sur ces fréquences, les problèmes mécaniques apportés par une delta loop auto-portante rotative deviennent vite insurmontables et il est préférable de monter une delta loop filaire suspendue entre des poteaux ou des arbres. Le même problème se présente avec la cubical quad sur les bandes plus basses, surtout si elle comporte des cannes de bambou.

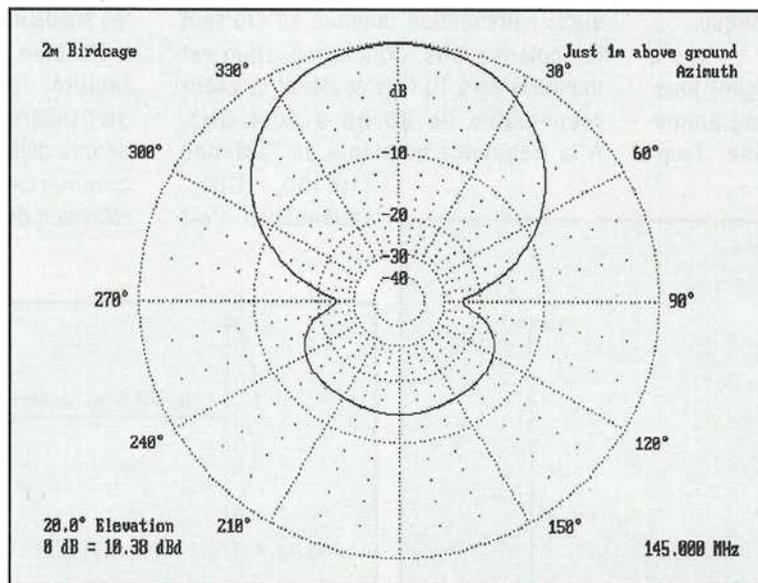
En outre, qu'elles soient fixes ou rotatives, les delta loop et les quad ont l'inconvénient d'avoir une impédance de 130 à 150 ohms en leur point d'alimentation, on doit donc avoir recours à un système d'adaptation d'impédance. Nous avons déjà vu que ce problème pouvait être contourné en modifiant la forme du delta. C'est le cas de la "Slim Delta" déjà décrite dans ces colonnes, avec son impédance d'alimentation pratiquement égale à 50 ohms. (Au lieu de former un triangle équilatéral, la slim delta forme un triangle isocèle de même périmètre, d'où son nom anglais de slim = mince).

font 0,2 et 0,4 longueur d'onde, le gain passe de 3,15 dBi à 4,15 dBi. Si on le déforme davantage pour obtenir des côtés de 0,2 et 0,6 longueur d'onde, le gain en espace libre atteint 5,15 dBi (soit 2 dB de mieux qu'un simple cadre carré). Ces résultats ont été confirmés par des mesures indépendantes effectuées par K6STI, l'auteur du logiciel MININEC bien connu et c'est avec son aimable permission que j'ai inclus dans cet article, les diagrammes correspondants (tracés 1, 2 et 3).

En ajoutant un réflecteur de forme identique, il faut s'attendre à un gain supplémentaire de 5 dB, ce qui porte le gain total à 10 dBi environ ! De quoi laisser sceptiques les partisans des yagis !

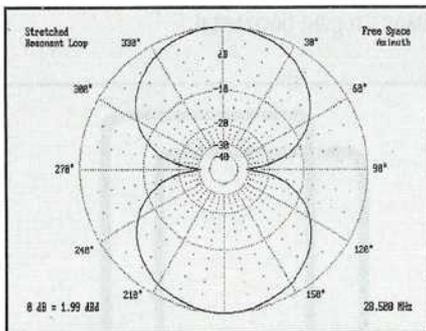
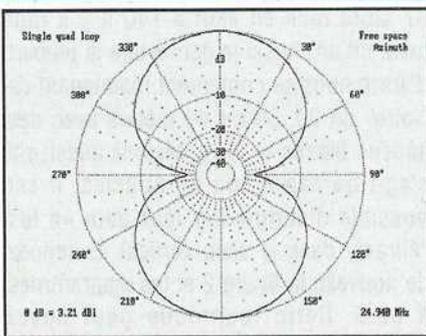
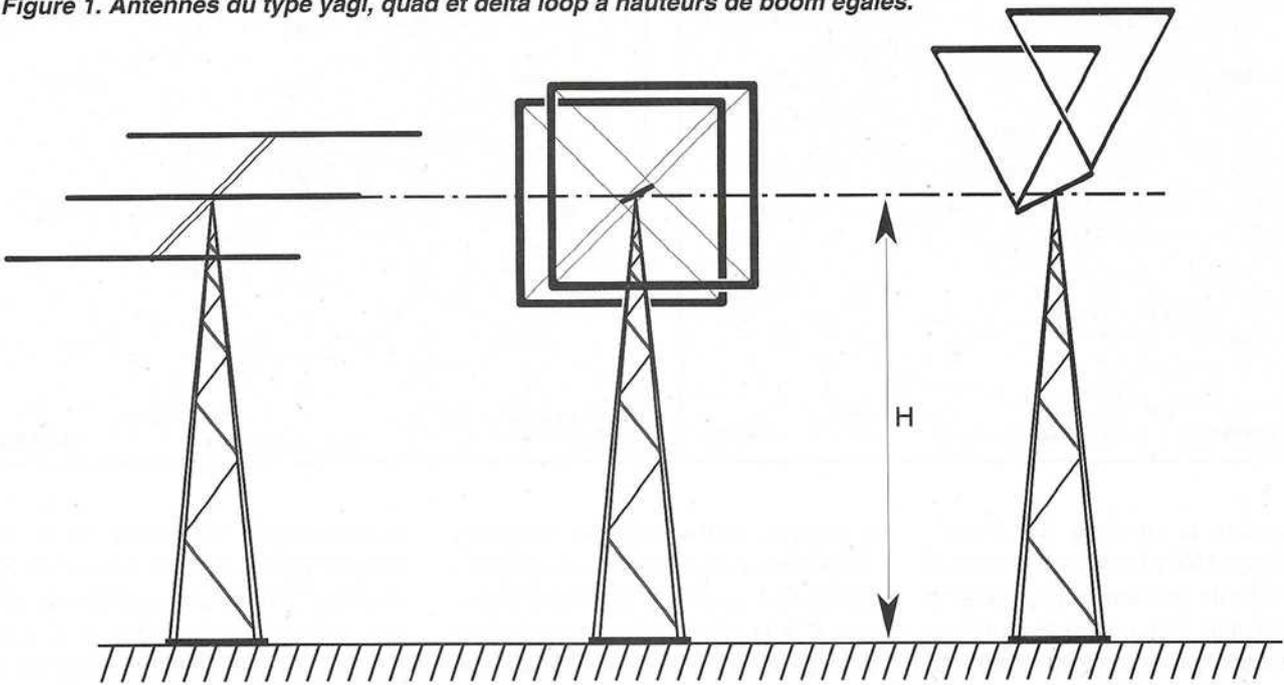
En fait, le système à cadres rectangulaires a été utilisé avec de bons résultats par l'auteur et par VK3MO, qui, sur 20 mètres, semble avoir un très bon signal vers l'Europe, même avec les très mauvaises conditions actuelles de propagation. Depuis mon propre QTH dans le sud de la France, j'ai procédé à des essais préliminaires en tendant une paire de cadres rectangulaires en fil entre les branches d'un

pin. Les dimensions des cadres étaient de 0,2 par 0,4 longueur d'onde et leur hauteur à 7 mètres au-dessus du sol. Le gain obtenu était bien de 10 dBi environ avec un rapport avant-arrière assez bon, voir le diagramme N° 4.



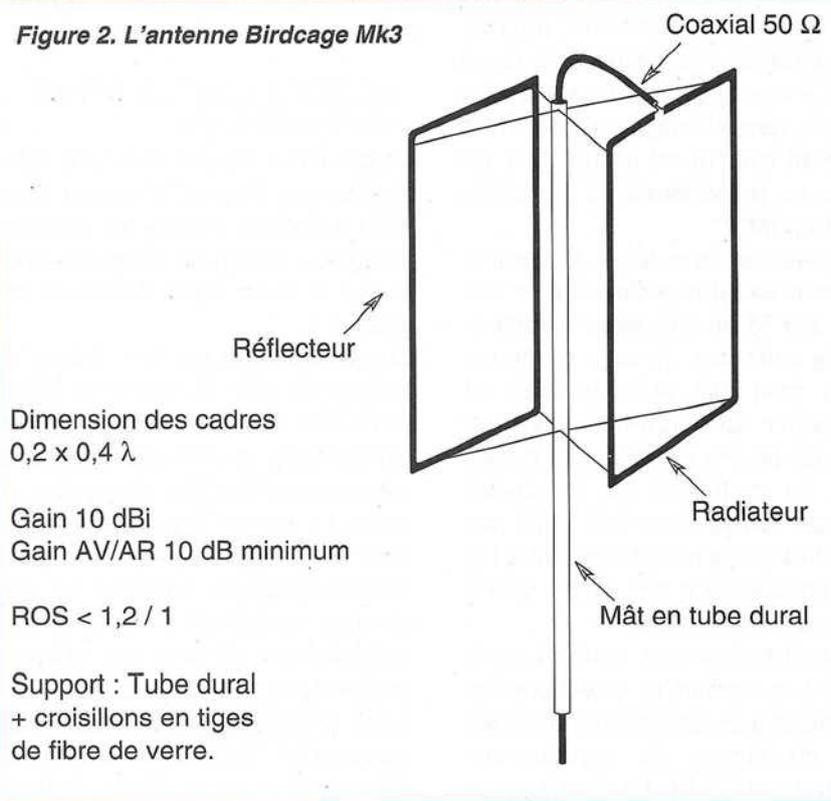
J'ai constaté que cette technique qui consiste à "étirer" un cadre dans le sens vertical, pouvait aussi s'appliquer favorablement à la cubical quad. Prenons le cas d'un simple cadre : Si le carré est déformé en un rectangle dont les côtés

Figure 1. Antennes du type yagi, quad et delta loop à hauteurs de boom égales.



Dans le but de pousser encore plus loin l'étude du système, j'en ai alors réalisé une maquette au 1/10ème auto-portante et rotative pour la bande des deux mètres. Montée à un mètre au-dessus du sol, elle me permit ainsi de mesurer, avec une grande facilité, les rapports avant-arrière et avant-côtés. La hauteur correspondant à une demi-longueur d'onde sur deux mètres, je simulais ainsi un système qui, en grandeur réelle, était

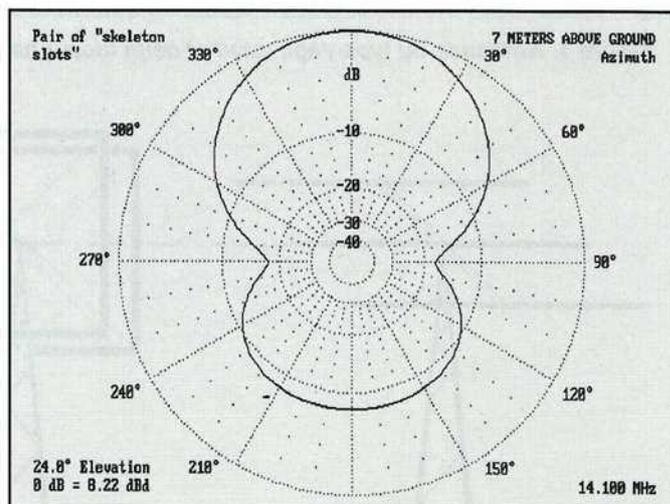
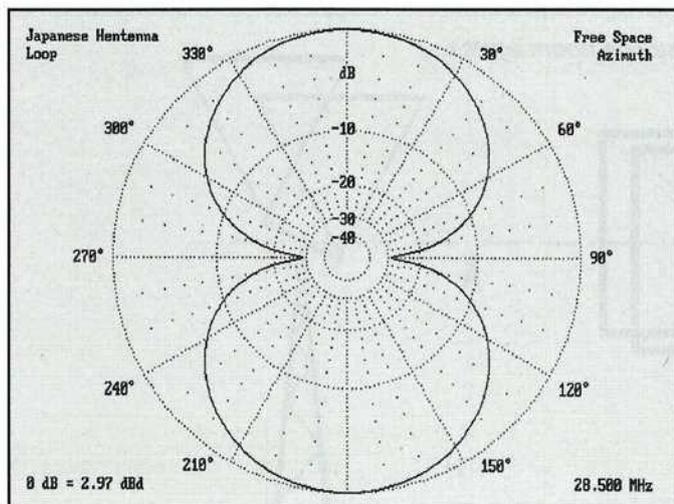
Figure 2. L'antenne Birdcage Mk3



prévu pour la bande des 20 mètres et situé à 10 mètres au-dessus du sol.

Contrairement à une quad normale à deux éléments, vous verrez sur la figure 2, que les deux "croisillons" de maintien sont montés horizontalement, l'un au-dessus de l'autre, sur un mât de dural de 3 cm de

diamètre, et qu'ils sont de dimensions plus courtes que celles d'une cubical quad conventionnelle. Tout en obtenant un gain plus élevé par sa hauteur, gain dont je vous ai déjà parlé ci-dessus, cette nouvelle disposition apporte des avantages assez évidents sur le plan mécanique.



Comme dans le cas de la "slim delta", l'impédance d'alimentation se révéla être très proche de 50 ohms et pour éviter la nécessité d'un balun, le cadre radiateur était alimenté par le sommet, le câble de descente passant par l'intérieur du mât.

Il restait à donner un nom à cette nouvelle antenne. Ayant remarqué sa ressemblance avec l'antenne Birdcage (cage à oiseau) qui se trouve à la page 102 du "Quad Handbook" de Bill Orr et qui avait d'abord été décrite dans CQ Magazine, je me décidais à l'appeler la "Birdcage Mk3".

Les dimensions des cadres radiateur et réflecteur étaient respectivement de 30 x 77 et 32 x 78 cm et ils étaient distants de 30 cm entre eux. Je vous donne ces cotes pour que vous puissiez les extrapoler sur d'autres bandes. Par exemple, pour la bande des 20 mètres, vous les multipliez par le rapport (inverse) de fréquences 145 / 14,2 (soit ici un facteur légèrement supérieur à 10), vous procédez de la même façon pour la bande qui vous intéresse.

Je terminerai en vous donnant sur la figure 2, la structure de la Mk3 avec ses caractéristiques essentielles, ainsi que son diagramme de rayonnement (diagramme N° 5). Ce dernier vous montre qu'à une hauteur de 1 mètre au-dessus du sol, la maquette donnait un gain supérieur à 12 dBi et un rapport avant-arrière de 14 dB. Le ROS au centre de la bande passante était de 1,09 / 1. Ces trois valeurs doivent être les mêmes pour les modèles extrapolés sur les bandes HF, s'ils sont montés à une demi-onde au-dessus du sol. L'alimentation par

le haut du cadre radiateur n'est pas obligatoire, mais j'ai comme l'impression qu'elle peut augmenter très légèrement le gain et le fait de faire descendre le câble coaxial par l'intérieur du mât devrait contribuer à réduire les risques de TVI ou de BCI.

QUELQUES COMMENTAIRES POUR CONCLURE...

Je me trouve maintenant dans la même situation que Chronos, le dieu du Temps de la mythologie grecque qui avait deux visages, l'un voyant devant lui vers l'avenir et l'autre voyant derrière lui vers le passé !

Mon antenne Birdcage Mk1, telle qu'elle était décrite dans CQ Magazine, utilisait quatre fils verticaux maintenus écartés par des tubes de dural qui formaient en même temps les côtés horizontaux du cadre. La version VHF (voir la version Mk2 de la figure 3) qui fut ensuite commercialisée par Minimitter Co., était construite entièrement en tubes de dural cintré de forme adéquate, pour lui donner un aspect plus professionnel.

A peu près à la même époque, HB9CV concevait sa "Swiss Quad" entièrement métallique (voir le Quad Antenna Handbook de Bill Orr, page 101).

D'après mon expérience acquise entre temps, toutes ces antennes auraient pu bénéficier de cette nouvelle forme rectangulaire au lieu du carré (aux côtés égaux), et il semble que la même remarque puisse s'appliquer à la cubical quad conventionnelle. Il est dommage que nous nous trouvions dans la partie

descendante du cycle solaire 22, car une version légèrement plus "étirée" de ces modèles "tout métal" aurait été très utile, non seulement en VHF/UHF, mais aussi sur 10, 12 ou 15 mètres. En ce mois de juin 1993, le flux solaire en était à l'indice 87 alors qu'il en était à 140 il y a tout juste un an. Aussi je pense que la plupart d'entre nous se contentent maintenant de "faire" du 20, 30 ou 40 mètres avec des aériens filaires et fixes. Mais là aussi, s'il s'agit de cadres ou de boucles, il est possible d'augmenter leur gain en les "étirant" dans le sens vertical. Examinez de nouveau la figure 2 et les diagrammes 4 et 5. Cette technique peut aussi s'appliquer aux simple boucles montées dans un plan horizontal.

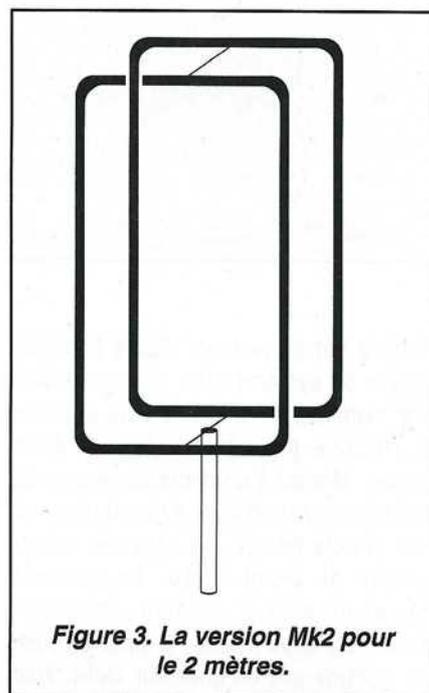


Figure 3. La version Mk2 pour le 2 mètres.