

# *Antenne Verticale raccourcie 40/80m*

(F4DXU)

<http://pagesperso-orange.fr/F4DXU/>

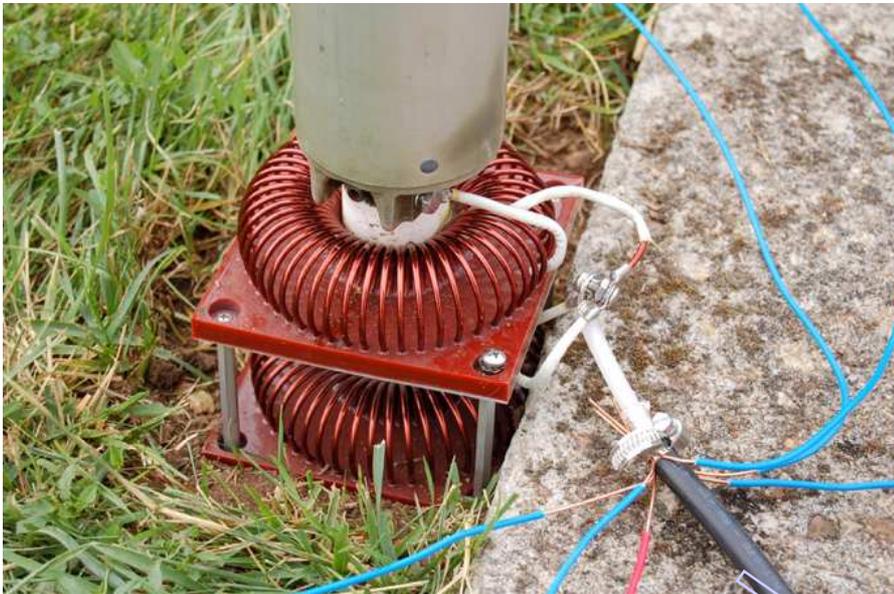
1<sup>ère</sup> version :



La partie rayonnante de l'antenne est constituée par un mât télescopique haubané. Le chapeau capacitif n'est pas terminé et la résonance est encore un peu haute, les 2 selfs à la base étant en série. Le ROS est de 2.8 compensé par la boîte de couplage FC30 du FT897 D. Il est clair que l'antenne doit évoluer.

Ca commence à bien « pomper ». Les reports sont QRO, pour ceux qui savent elle remplace avantageusement « l'antenne tuyau » qui est une filaire d'environ 37m qui était posée sur les tuyaux que l'on aperçoit au fond à gauche de la maison et qui revenait sur les arbustes, au premier plan de l'image.

2<sup>ème</sup> version



Seule la self du haut est utilisée. Sans self ce serait bien meilleur mais l'antenne évolue. On peut noter le départ des radiaux non résonants (5) et de la prise de terre en fils bleus et rouges. Evolution sur image suivante.



La valeur du chapeau capacitif est augmentée et l'antenne est rallongée de 2m au dessus.

Longueur totale 9m, presque  $\frac{\lambda}{8}$ . La résonance se situe aux alentours de 3.630 MHz, et le

ROS = 1.0, ça commence à devenir intéressant. Le calcul de la résistance de rayonnement de ce type d'antenne verticale raccourcie ( $0.1\lambda$ ) avec chapeau capacitif peu être effectué avec une assez bonne précision.

$$R_r = 40\pi^2 \cdot \left(\frac{h}{\lambda}\right)^2 \cdot (1 + \cos(\beta \cdot h))^2$$

avec  $h$  = la hauteur de l'antenne en mètre et  $\lambda$  = la longueur d'onde en mètre et

$$\beta = \frac{2\pi}{\lambda} \text{ en radians/m}$$

Calcul effectué cela donne une résistance de rayonnement d'environ  $R_r = 11\Omega$ .

Le ROS étant de 1.0 cela signifie que la résistance à la base de l'antenne est de

$R_a = 50\Omega$  ce qui signifie aussi que la somme des résistances de perte qui ne participent pas au rayonnement est de  $R_p = R_a - R_r = 39\Omega$ . Le calcul du rendement de l'antenne

est immédiat  $\eta = \frac{R_r}{R_r + R_p} = 0.22$  ce qui signifie que seulement 22% de l'énergie est rayonnée.

Ce qui signifie également, en négligeant les pertes dans le câble coaxial que pour 100W à la sortie transceiver seulement 22W sont rayonnés, cela représente une perte d'environ 6.5dB soit environ 1 point S-mètre chez le correspondant.

Les pertes sont importantes et il serait intéressant de pouvoir les réduire en diminuant la résistance de perte  $R_p$ . J'ai dans un premier temps choisi d'arroser le sol au dessous et autour de l'antenne pour en diminuer sa résistivité car l'antenne se situe au sommet d'un coteau calcaire et sec. Le sol étant plus conducteur de l'électricité, la résistance de l'antenne a baissé  $R_a = 30\Omega$ ,  $R_p = R_a - R_r = 19\Omega$  Le nouveau calcul du rendement

montre qu'il a augmenté  $\eta = \frac{R_r}{R_r + R_p} = 0.37$ , 37% de l'énergie est rayonnée d'où une nette amélioration mais il faut dans ce cas tenir compte du ROS=1.66 pour connaître la puissance qui sera dirigée dans l'antenne. Il suffit pour cela de calculer le TOS.

$$TOS = \frac{(ROS-1)^2}{(ROS+1)^2} = \frac{P_r}{P_i} = 0.061 \text{ soit } 6\% \text{ ou } 6W \text{ de } P_r$$

avec  $P_r$  puissance réfléchiée et  $P_i$  puissance incidente

Pour 100W de puissance à la sortie transceiver, l'antenne recevra une puissance directe ( $P_i$ ) de 94% soit 94W. Le rendement global du au ROS et au rendement de l'antenne vaut :

$$\eta = 0.37 \times 0.94 = 0.348$$

soit 35% environ ce qui correspond à 2dB par rapport aux 22%.

On constate que malgré un ROS de presque 1.7 l'augmentation du rendement global est important, simplement en diminuant une partie des résistances de perte.

### 3<sup>ème</sup> version

Trois radiaux non résonnants supplémentaires ont été rajoutés, La résistance d'antenne à encore baissé  $R_a = 25\Omega$ . Le ROS passe donc à 2 est les pertes engendrées sont de 11%.

Le rendement quant-à lui passe à  $\eta = \frac{R_r}{R_r + R_p} = 0.44$ , 44% de l'énergie reçue est

rayonnée. Pour 100W de puissance à la sortie transceiver, l'antenne recevra une puissance directe (Pi) de 89% soit 89W. Le rendement global du au ROS et au rendement de l'antenne vaut :

$\eta = 0.44 \times 0.89 = 0.392$  soit 40% environ ou 2.6dB par rapport au 22% du début. Le rendement global augmente mais on ne peut plus aller très loin dans ce sens car le ROS augmente et les pertes dans le câble aussi.

### 4<sup>ème</sup> version

L'antenne doit rester raccourcie pour permettre son utilisation en portable, sur 80m et 40m en changeant de configuration très simplement. Pour se faire il faut augmenter le produit « hauteur \* courant » comme la hauteur ne doit plus changer il ne reste plus qu'à augmenter le courant. Il faut donc que la self change de place pour que le ventre de courant soit dégagé au maximum. Sa place pourrait se situer sous le chapeau capacitif. Réflexion et essais faits, la self devrait voir sa valeur augmenter d'environ 5 fois du fait de sa nouvelle position et de la réduction du courant, cette solution ne sera pas retenu.



Le chapeau capacitif (image ci-dessus à gauche) a changé et est constitué d'une ancienne antenne colinéaire VHF dont le contenu a été vidé et remplacé par environ 3m de tube de laiton de 4mm de diamètre. La base de l'antenne colinéaire est reliée au radiateur pour constituer le nouveau chapeau capacitif. La longueur de l'antenne est maintenant de 10m, pour qu'elle résonne sur 40m il manque encore environ 60cm qui seront compensés par une self de quelques spires située sous le chapeau capacitif (image ci-dessus à droite).



La photo ci-dessus représente l'antenne terminée, la résonance sur 40m est obtenue en court-circuitant la self qui se trouve à la base de l'aérien et la résonance sur 80m est obtenue simplement en ouvrant le court-circuit. Ces performances sur 80m ont très légèrement augmenté par un allongement d'environ 1m de la partie rayonnante.

Ses performances sur 40m sont les suivantes.

$R_a = 50\Omega$  mesurée,  $R_r = 34\Omega$  estimée car la longueur est très proche du quart d'onde.  $R_p = R_a - R_r = 16\Omega$  environ. Le rendement sur 40 m est le suivant :

$$\eta = \frac{R_r}{R_r + R_p} = 0.68 \text{ soit } 68\%, \text{ le } ROS = \frac{R_a}{R_r} = 1.47 \text{ est négligeable et ne sera pas}$$

pris en compte dans le bilan. Les mesures d'impédances ont été effectuées avec un pont d'impédance amateur bien connu.

Conclusion :

Sur 80m l'aérien à un rendement d'environ 40% et 68% sur 40m qu'il faut corriger, très certainement à la baisse, pour tenir compte des erreurs de mesure et des approximations faites. Cette antenne sera utilisée en portable et un OM seul peut l'ériger. Elle est très facilement transportable puisqu'une fois démonté, l'ensemble mesure moins de 1.70m.

Bonne bidouille, Jean-Marc de F4DXU

F4DXU