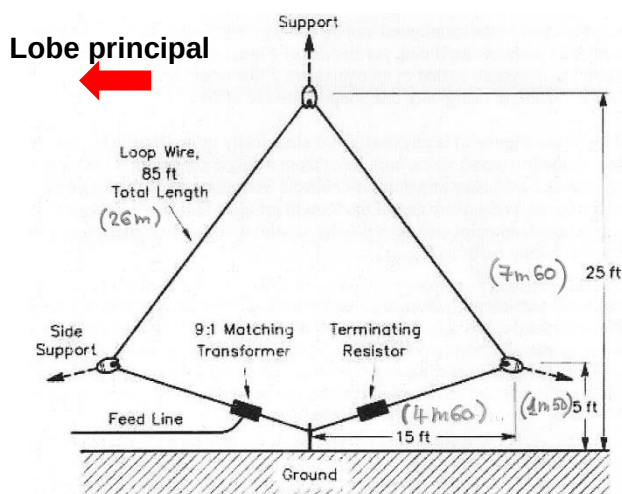
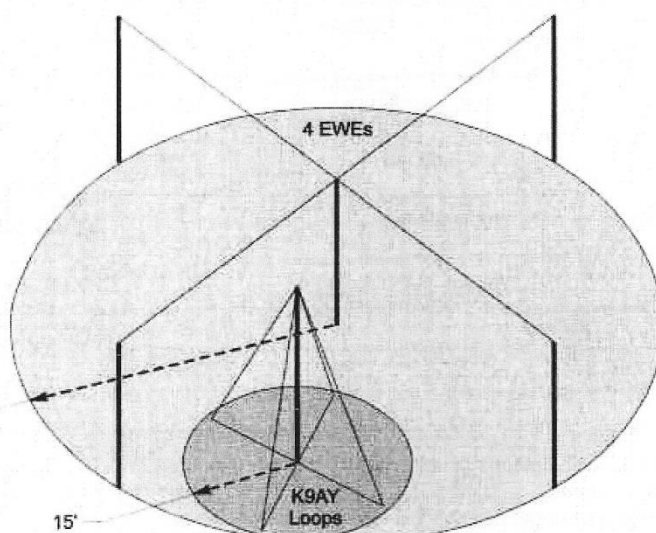


La LOOP de K9AY ; une antenne de réception compacte pour les bandes basses

Les opérateurs sur les bandes basses sont toujours à la recherche de moyens pour améliorer leur écoute. Gary K9AY a développé cette antenne il y a bientôt 20 ans. Il voulait d'abord réaliser une antenne de type « 4-EWE » développée par Floyd Koontz WA2WVL. C'est en simulant cette antenne avec son PC, qu'il est arrivé sur ce nouveau design, bien plus compact et offrant les mêmes performances.



L'antenne décrite par Gary occupe une surface circulaire au sol de 10 mètres de diamètre et a une hauteur de 7m60. On peut la faire plus petite, à condition d'utiliser un préampli de réception (qui existe dans toutes les STN ondes courtes « lambda »). L'antenne est composée de 2 boucles de fil formant deux losanges croisés. La tête des losanges est pendue à un piquet isolant (bois). Le bas de chaque losange arrive dans une boîte qui contient un transfo de rapport 3 : 1, la résistance de terminaison et des relais pour commander la directivité.

Le bas de la boucle est mis à la terre.

Le schéma d'une des boucles est donné ci-dessus. Le diagramme de rayonnement dans le plan horizontal est très large. Le rapport F/S (Front/Side) est de seulement 4dB (< 1point S). Par contre, le rapport avant arrière vaut autour entre 11 et 18dB.

Diagramme de rayonnement vertical (Azimut 0°)

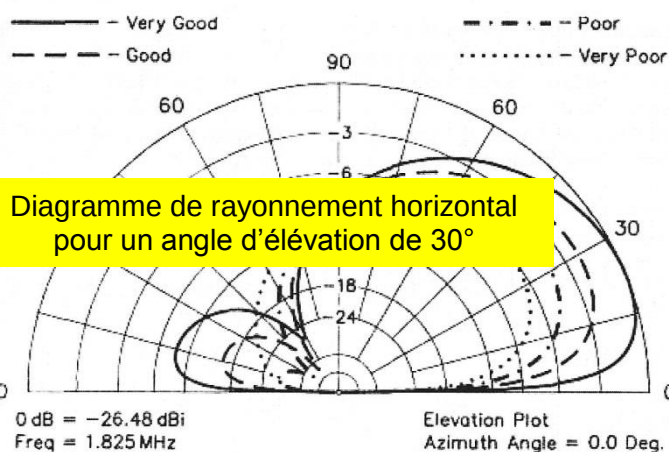
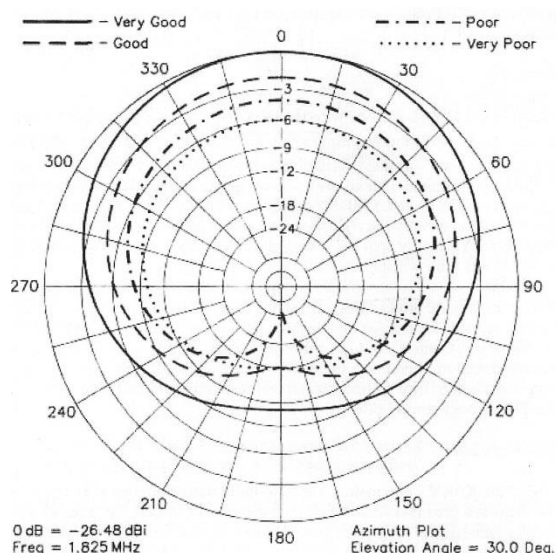


Diagramme de rayonnement horizontal pour un angle d'élévation de 30°

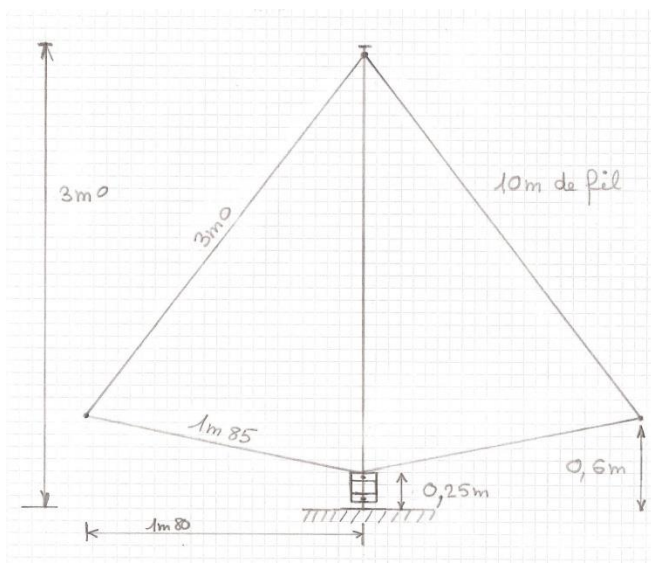


La qualité du sol dessous l'antenne influence la performance, comme vous pouvez le voir sur ces 2 diagrammes.

Quelques recommandations de Gary au sujet de cette antenne :

- Les performances de ces LOOP peuvent être affectées par la présence d'objets et de structures métalliques à proximité (C'est valable pour n'importe quelle antenne par ailleurs). Installez cette antenne à distance de la maison, d'autres mâts d'antennes ou de lignes d'alimentations réseau.
- La réduction du bruit est causée surtout par le diagramme directionnel de cette antenne. En comparaison à une verticale ou à un dipôle V-inversé sur un mât pas très haut, la réduction en bruit et interférences peut être considérable
- La circonférence maximale d'une boucle ne devrait pas dépasser $\lambda/4$ à la fréquence d'opération maximale. Les LOOP plus petites gardent leur directionnalité. Cependant, la tension reçue étant proportionnelle à la surface définie par la LOOP, le gain diminue rapidement lorsque l'antenne devient plus petite. Il faut alors un bon préampli de réception

J'ai opté pour une réalisation plus petite que celle de Gary ; il fallait une dimension compatible avec mon petit jardin, et les magasins de bricolage locaux ont des piquets en bois de 3m de long.



Chaque boucle à une circonférence de 10m, ce qui est compatible avec une utilisation sur la bande 40m ($L < \lambda/4$)

Les 2 loop croisées sont connectées à une boîte située au pied du piquet en bois qui contient la résistance de terminaison, le transfo de rapport 3 :1 et les relais.

Une boîte de commande permet de commuter la directivité et aussi de régler la valeur de la résistance de terminaison, depuis la station.

Le gain de cette antenne diminue aux fréquences basses.

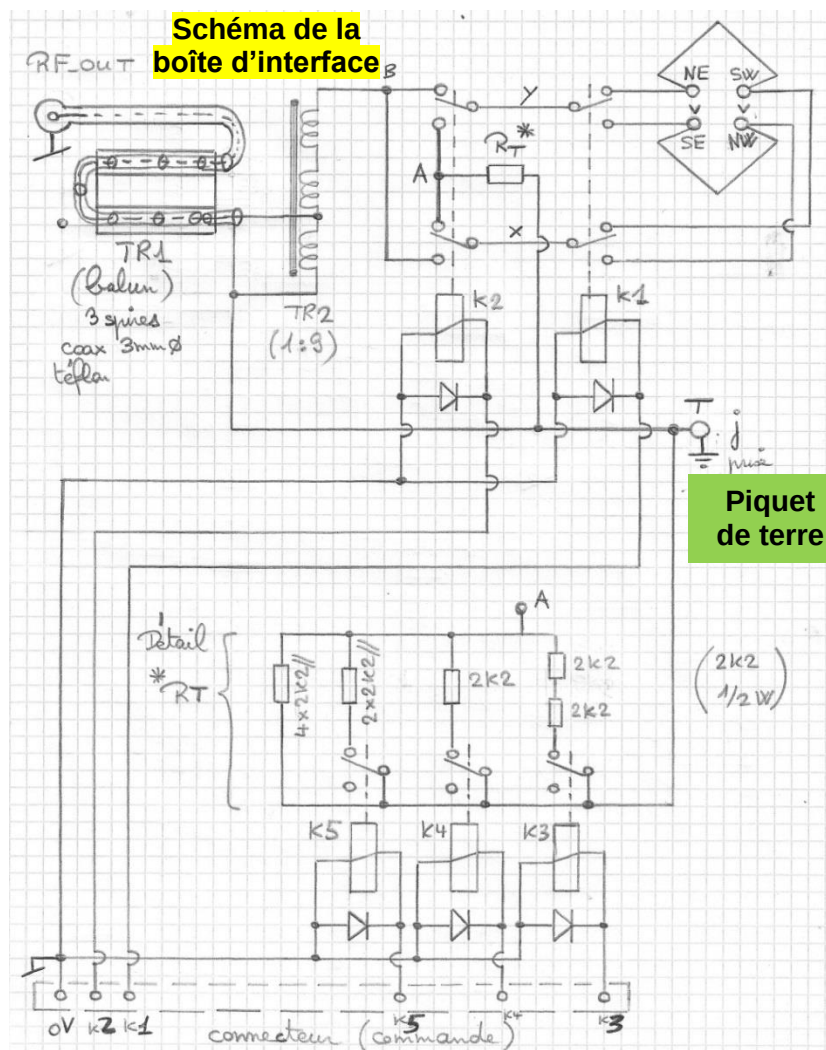
En simulant avec EZNEC, j'obtiens les valeurs de gain suivantes (Résistance du piquet de terre de



200Ω) :

- 7,10MHz : G = -20dBi (RT_opt=400Ω)
- 3,65MHz : G = -31dBi (RT_opt=340Ω)
- 1,90MHz : G = -41dBi (RT_opt=340Ω)





Gary obtient des valeurs de gain plus élevées avec sa boucle qui a une longueur totale de 26m:

- 3.65MHz : G = -16dBi
- 1,90MHz : G = -26dBi

Cette LOOP est trop grande pour opérer sur 7MHz avec la directivité voulue.

A puissance reçue est proportionnelle à L^4 , avec L = longueur totale du fil.

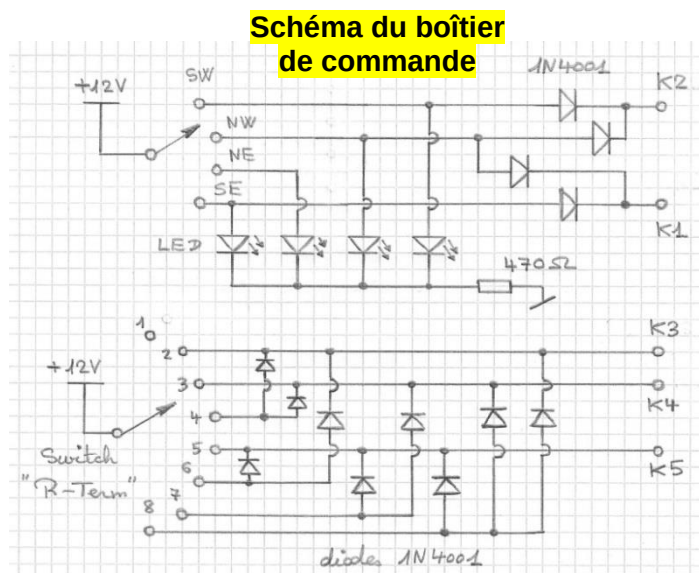
Un gain de -40dBi à $1,9\text{MHz}$ semble une valeur très faible. Cependant, le gain est défini à partir du gain de l'antenne dipôle ; la surface de captation d'un dipôle est proportionnelle au carré de la longueur d'onde. C'est pour cela que sur les bandes basses, il faut mettre en service un atténuateur sur l'entrée RX.

En gros chaque fois que l'on baisse la fréquence de travail d'un facteur 2, il faut augmenter l'atténuation à l'entrée du RX de 6dB, dans le cas d'une antenne dipôle.

La boîte interface située au pied de l'antenne a 2 relais inverseurs K1/K2 pour commuter la direction de réception et 3 relais K3/K4/K5 pour commuter la valeur de la résistance de terminaison (Valeurs : min = 290Ω ; 314 ; 340 ; 367 ; 400 ; 440 ; 489 ; max = 550Ω). Les LOOP sont orientées SW-NE et NW-SE. Une seule LOOP est en service à la fois.

Transfos T1 et TR2 :

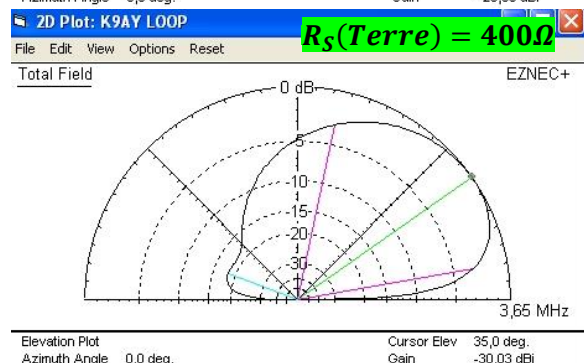
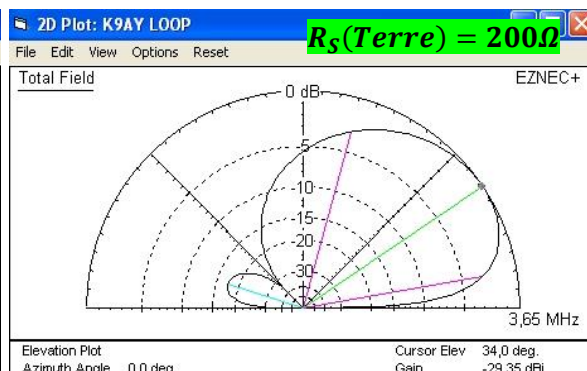
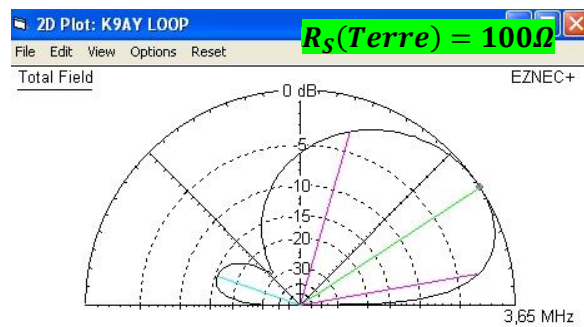
- TR1 : balun qui sert à empêcher le câble coax jusqu'à la STN de servir de retour de terre. 3 spires de mini-coax de diamètre extérieur max 3mm à travers un noyau ferrite double-trou BN43-7051. Impédance série mesurée : 850Ω à 1,9MHz ; $1K5$ à 3,6MHz et $2K7$ à 7MHz
- TR2 : rapport $50\Omega/450\Omega$. 3x 4 spires (trifilaire) connectées en série à travers un noyau double-trou BN43-3312 ($|S_{11}| \leq -30dB$)



La boîte interface est reliée au boîtier de commande par un câble à 6 brins (j'ai utilisé des fiches « informatique » à 9-pôles bon-marché).

Le boîtier de commande a 2 commutateurs, des diodes 1N4001 ou autres et 4 LED.

La prise de terre devrait avoir une résistance max de 200Ω . Il faut un bon piquet de terre, ou alors en mettre plusieurs en parallèle. On peut aussi installer des radions au sol si le sol est vraiment trop résistif. Ci-dessous quelques diagrammes de rayonnement en vertical avec différentes valeurs de résistances en série avec la terre.



En conclusion, une petite réalisation sympa, qui m'a amélioré la réception sur le 40M à mon QTH fixe, qui est hélas bien bruyant en direction NE.

Meilleures 73

François, HB9BLF

