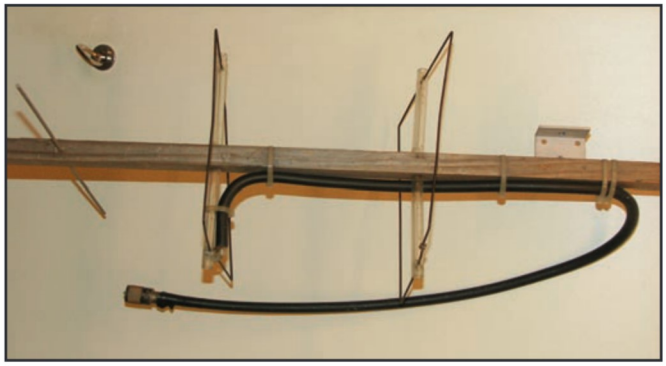
La QUAGI, antenne miracle

J'ai construit ce type d'antenne pour la première fois en 1978 et j'en ai été tellement satisfait que je l'ai décrite dans Old-man 10/1979 et MEGAHERTZ magazine 22/1984, ce qui m'a valu pratiquement 15 ans de courrier ! Le temps a passé mais le principe est resté et je pense utile d'en republier une description complète pour les plus jeunes d'entre nous.



Pourquoi "antenne miracle" ? Parce que la Quagi revient à moins de 10 euros, parce qu'on peut la construire en un peu plus d'une heure et parce qu'elle ne nécessite aucun réglage. Développée par Wayne Overbeck, K6YNB (QST avril 1977), cette antenne hybride entre la QUAD et la YAGI a plusieurs avantages :

- Une antenne quad à 8 éléments est fastidieuse à construire, les carreaux étant mal commodes à fixer sur le boom et à fabriquer. D'autre part, à partir de 3 ou 4 éléments, la différence entre la quad et la yagi s'estompe. C'est la raison pour laquelle K6YNB a conservé ce qu'il y avait de mieux dans chaque type d'antenne : le radiateur et le réflecteur de la quad et les directeurs de la yagi.

- Bien souvent, le gain d'une antenne soigneusement étudiée est annulé par les pertes du système d'adaptation d'impédance ou "matchage" (gamma match ou autre). La Quagi n'en comporte aucun ! On attaque directement le radiateur avec le coax 50 ohms. F9FT, avec ses antennes Tonna, l'avait déjà fait avec succès et K6YNB l'a confirmé par ses essais. Cette antenne a gagné les 3 contest de la West Coast (concours où l'on compare des antennes). Le modèle 144 a été mesuré à 14,2 dB par rapport à un dipôle. La version 432, avec ses 1,6 m de long, a dépassé les performances d'une yagi de 3 mètres de boom !

- Elle est très économique car le boom (support des éléments) est en bois. Par rapport à l'aluminium, ce matériau peut être un avantage (poids, prix, facilité de perçage) mais aussi un inconvénient (durée de vie face aux intempéries). Spécialement en Suisse où on a l'habitude de construire "pour 100 ans"... Mais si l'on tient compte du fait qu'une antenne de radioamateur, même de construction pro, ne restera pas sur le toit pendant un siècle (on est des expérimentateurs, pas vrai ?), alors le bois fait parfaitement l'affaire. On peut aussi utiliser un autre matériau que le bois, par exemple de la fibre de verre, pourvu qu'il soit isolant.

CONSTITUTION

Il s'agit d'une quad 2 éléments, un radiateur et un réflecteur, devant laquelle on a disposé 6 directeurs d'une yagi. Les carreaux quad ont, en gros, une longueur d'onde de circonférence alors que les directeurs font une demi-longueur d'onde de longueur. L'adaptation d'impédance a été réalisée une fois pour toutes lors de l'élaboration expérimentale de l'antenne, simplement en disposant judicieusement les éléments les uns par rapport aux autres. Le câble coaxial 50 ohms attaque directement le carreau radiateur : l'âme du câble d'un côté et la tresse de masse de l'autre. Et la symétrisation me direz-vous ? Aucune et tant pis pour les théoriciens ! Les résultats sont là pour prouver que la Quagi s'accommode fort bien de l'absence de cet accessoire : excellente directivité et pas plus de TVI qu'une autre antenne.

LES VERSIONS

J'ai monté personnellement cinq exemplaires différents de cette antenne. Une première version 144 MHz m'a immédiatement donné de bien meilleurs résultats que ma yagi "tout-aluminimum-prévue-pour-cent-ans"... Lors d'un QSO avec F1JG, situé dans le sud de la France, la commutation d'une antenne à l'autre n'a laissé aucun doute quant aux avantages de la Quagi : le QSO était tout simplement faisable (avec la Quagi) ou pas (avec la yagi).

Une version 432 MHz m'a permis de faire du trafic sur Oscar 7 et 8. Une seconde version 144 avec un boom de plus faible section, donc plus léger, a suivi. L'élément quad était alors tenu par du tube de plexiglas, meilleur isolant que le bois. Aucune différence entre les deux versions ! Alors vive le bois !

En 1983, Oscar 10 est mis en orbite. Et si je remontais une Quagi pour écouter cette merveille ? Pari tenu : deux heures, une tasse de café et une pomme plus tard, l'antenne était mise au sommet d'un mât de 7,5 mètres ! Par un heureux hasard, le satellite passait justement à portée. Écoute de la balise sur 145,810 et du premier trafic vers 145,900 MHz... un vrai plaisir, vive la Quagi !

QUELQUES ÉLÉMENTS POUR LA RÉALISATION

DIMENSIONS (en mm)

	432 MHZ	144 MHZ
Directeurs : (dia. 3 mm)		
d1	298,5	912,8
d2	296,8	908
d3	295.3	903,3
d4	293,7	898,5
d5	292,1	893,8
d6	290,5	889

Radiateur	676	2083

(Long. totale du fil et dia. 2 mm)

Réflecteur	711	2200

(Long. totale du fil et dia. 2 mm)

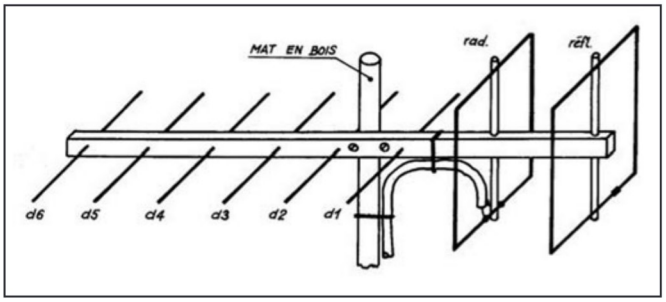
ESPACEMENTS (EN MM)

Entre :		
Réflecteur et Radiateur		17
Radiateur et d1	133	400
d1 et d2	279	838
d2 et d3	149	445
d3 et d4	222	663
d4 et d5	222	663
d5 et d6	222	663

DISTANCE ENTRE BAIES	
1,09 m	3,35 m

BOOM 144

Lambourde en bois de 45 x 25 mm de 430 cm de longueur. Espaceur en bois 45 x 25 mm, 2 x 60 cm de long.



BOOM 432

Lambourde en bois 20 x 20 mm de 180 cm de longueur, antenne fixée par l'arrière sur le mât. Espaceur en tube de plexi de 10 mm de diamètre.

La légèreté de cette antenne est idéale pour monter de grandes configurations. K6YNB et WB6RIV ont chacun monté un groupe de 16 quagis (environ 3 x 3 mètres) et ont été parmi les 15 stations qui ont contacté WA6LET via la lune (EME) lors de la session 432 de novembre 1975. K6YNB recommande un support isolant si on veut monter plusieurs quagis en groupe.

Distance optimale entre antennes : 3,35 m à 144 MHz 1,09 m à 432 MHz.

QUAGI 144 DE 20 DB DE GAIN

Jim N6JF a décrit, dans le QST de mars 1995, une antenne Quagi très longue dont les éléments directeurs sont posés sur 2 câbles isolants de polypropylène de 6 mm, espacés de 660 mm, et tenus à chaque extrémité par des poteaux en bois. Les premiers éléments sont identiques à la Quagi 144 décrite ci-dessus et les éléments suivants ont tous la même longueur, 885 mm, et de même espacement, 794 mm. La longueur totale de l'antenne est 30 mètres. Son gain mesuré à la West Coast VHF/UHF Conference est de 20,6 dB et son ROS de 1 : 1,4 !

QUAGI 1200 MHZ

Wayne K6YNB a publié les dimensions d'une version 1200 MHz dans le QST d'août 1981. Il précise bien qu'il faut SCRUPULEUSEMENT respecter les dimensions données et les matériaux utilisés sous peine de devoir tout recommencer le design de l'antenne. À 1200 MHz, une erreur de 1,5 mm sur la longueur d'un élément dégrade significativement le gain de l'antenne. Sur 144 et 432, c'est moins critique.

Le boom et les espaceurs sont en plexiglas de 6 mm d'épaisseur. La longueur du radiateur est la plus importante de toutes. Elle permet d'ajuster précisément la fréquence de résonance de l'antenne. Le connecteur, BNC, est soudé directement sur le fil. Si on utilise un autre connecteur, il faut légèrement retailler la longueur du radiateur en conséquence. Une plaque de plexiglas de 6 mm d'épaisseur et de 76 mm x 76 mm de côté tient le radiateur et le réflecteur (placé dans l'axe du boom). L'antenne est fixée au mât par l'arrière.

10 ÉLÉMENTS (centrée sur 1296 MHz, 686 mm de long)

Les éléments quad sont faits en fil de 1 mm de diamètre. Les directeurs sont en fil à braser de 1,6 mm de diamètre.

ÉLÉMENT	LONGUEUR	ESPACEMENT
Réflecteur	243 mm	60,3
Radiateur	235	51
Directeur 1	99,5	93
Directeur 2	98,5	50
Directeur 3	98	74
Directeur 4	97,5	74
Directeur 5	96,5	74
Directeur 6	96	120,5
Directeur 7	95,25	100
Directeur 8	94,5	

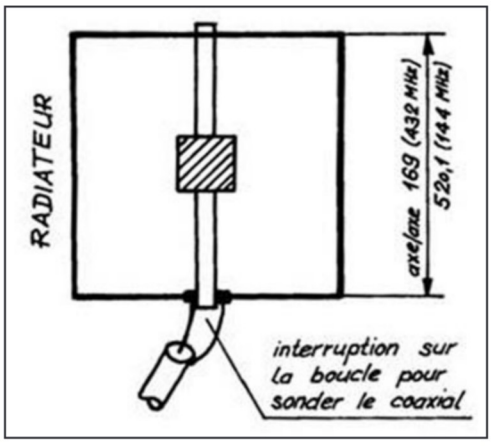
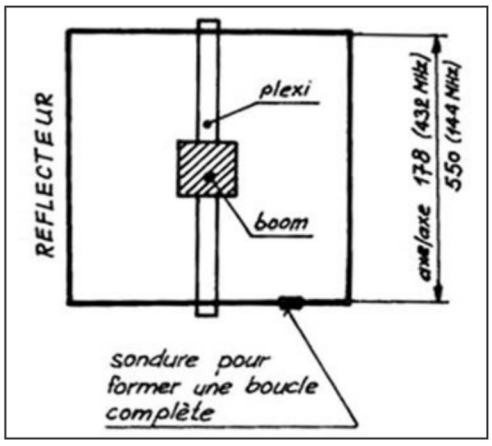
15 ÉLÉMENTS (centrée sur 1296 MHz)

Les premiers 10 éléments sont identiques à la Quagi 10 éléments.

Directeur 9	94	95
Directeur 10	93	97
Directeur 11	92,5	78
Directeur 12	92	105
Directeur 13	91	116

25 ÉLÉMENTS (centrée sur 1296 MHz, 2,1 mètres de long)

Les premiers 15 éléments sont identiques à la Quagi 15 éléments. Les 10 directeurs suivants sont tous espacés de 76 mm et leur longueur décroît de 0,5 mm à chaque élément par rapport au précédent. Le directeur 23 mesure 86 mm de longueur.

Facile à construire, économique, grand gain et petites dimensions, qu'exiger de plus d'une antenne ?

Michel VONLANTHEN, HB9AFO