

Antenne Cubical-Quad 144/146, 4 à 7 éléments

(Archives de l'ex-radio-club F6KLM)
(Année 1980)

Par F6BCU- Bernard MOUROT—Radio-club de la Ligne bleue des Vosges

Cette antenne **Cubical-Quad** fut construite au radio-club F6KLM dans les années 1980 dans la version 4 éléments. Elle servait à établir les liaisons de service entre le 144 et le 10 GHz (voir la note en fin d'article sur F6KLM). Couplée en phase avec un modèle identique réalisée par Francis Muringer ultérieurement F1GBL elle servit pour un contest 144 depuis le Hohneck département des Vosges en mai 1981.

L'antenne est encore actuellement visible chez F1SGF (M. G.Barbier) qui nous en a communiqué quelques photos. Elle lui sert actuellement de prototype pour la construction d'une Cubical-Quad 11 éléments.

L'antenne Cubical-Quad 4 éléments (figure : 1)

Les dimensions que nous donnons sont celles du modèle que nous avons réalisé au –radio club et qui a pour origine la réalisation d'un OM /DL du radio-club DK0FN, partenaire de fait de F6KLM par un jumelage entre les villes de ST DIE. et FRIEDRICHSHAFEN en 1977.

Les dimensions : Le tableau ci-dessous vous informe. En règle générale le cadre rayonnant fermé répond à un périmètre égale à $1,02 \lambda$, ce qui correspond à un côté de $0,255 \lambda$. Le cadre réflecteur est en moyenne 2 à 3% plus long et le 1^{er} et 2^{ème} cadre directeur 2 à 3 % plus court. Ces valeurs sont tirées de la littérature des antennes.

Dimensions de la Cubical-Quad

F6BCU 02/99	Côté(cm)	Périmètre(cm)	Espacement(cm)	Gain en dB
Réflecteur	54	221	40	
Radiateur	52	208	35	7.6
Directeur 1	50	200	35	8.8
Directeur 2	49.5	198	35	10
Directeur 3	48.25	193	35	11.2
Directeur 4	48.25	193	35	12.5
Directeur 5	47.25	189	35	13.8

A propos des dimensions :

Nous pouvons remarquer que la distance de 40 cm du cadre rayonnant au cadre réflecteur est voisine de $0,2 \lambda$, avec cette valeur l'impédance au borne du cadre réflecteur est de 100Ω et nécessite un gamma match pour adapter exactement à 50Ω avec le câble coaxial. Les 2 directeurs (N°1 et N°2) sur la version 4 éléments sont disposés à 35 cm environ $0,15 \lambda$. Cette disposition influe peu sur l'impédance et

les réglages. Pour passer de 5 à 7 éléments, les réglages sont très souples avec peu de retouches car cette antenne à faible coefficient de surtension se règle très facilement. Avoir un rapport avant arrière de l'ordre de 18db avec un bon mesureur de champ est facilement vérifiable par comparaison des champs mesurés en pourcentage de déviation.

Autre particularité comme sur le cadre réflecteur un « **stub** » de 10 cm sur lequel coulisse une barette court-circuit et aussi disposé sur le cadre rayonnant qui est calculé un peu plus petit. L'astuce est de pouvoir jouer sur certains réglages pour obtenir les meilleurs résultats. La disposition de ce « **stub** » influe très peu sur les performances de l'antenne.

1^{ère} Construction de la version 4 éléments :

Sur cette Cubical-Quad 4 éléments, nous avons utilisé un seul « boom » en tube de cuivre de 20 mm de diamètre. Des saignées ouvertes à la scie à métaux et terminées à la lime ronde servent de logement à la moitié de l'épaisseur des cadres réalisés en tube de laiton de Ø 8 mm qui sont ensuite ligaturés en fil de cuivre de 5/10^{ème} et soudé à l'étain avec un « jet gaz-butane ».

Pour le bon alignement de niveau, un calage horizontal est fait sur une table et les éléments horizontaux des cadres soudés tour à tour. L'alignement étant bien réalisé, nous pouvons assembler les 2 directeurs, les U des cadres restant à assembler sont un dégradé de tubes de laiton de Ø 6 et 4 mm toujours en tube de laiton disponible dans tout magasin de bricolage. Une astuce pour couder un tube en laiton bien le pincer dans un étau au centre du coude, écraser un peu le tube par serrage et plier à 90°.

La pliure est propre sans que le tube n'ait éclaté.

Par contre les cadres réflecteur et radiateur seront en Ø 8mm et les « **stub** » en Ø 6mm qui seront coulés et soudés dans le Ø 8mm.

La construction en règle générale ne pose pas de difficultés particulières.

2^{ème} Construction de la Version 5 à 7 éléments

Dans la version 5 éléments, nous aurons un boom de 2.15 m de long, Ø 26 mm ; et dans la version 7 éléments un boom de 2.45 m et un tube de cuivre de Ø 30mm. Il sera nécessaire à partir de 5 éléments de renforcer par un 2^{ème} boom en tube PVC gris (descente d'eau de Ø 30 mm) Il servira d'entretoise pour immobiliser les éléments et rigidifier l'ensemble de l'antenne.

Concernant la fixation de l'antenne sur un mat, pour la version portable 4 éléments, nous avons récupéré sur une vieille antenne de TV la bride de fixation et les mâchoires. Pour le modèle 5 à 7 éléments renforcer les « boom » en préalable par un manchon de cuivre emmanché sur le boom en cuivre (un morceau de tube de 30 cm de long, de diamètre supérieur fendu à la scie et à souder à l'étain) et en PVC sur le 2^{ème} boom en PVC, mais à coller. Mettre au choix des brides Ø 30 ou 40 mm de fixation, percées pour passage au travers de chaque boom suivant le diamètre du mat utilisé.

La construction étant terminée il restera quelques détails du côté du gamma match d'une longueur de 20 cm (figure 2 et 3). Souder sur le boom en cuivre une plaquette en cuivre de 2 mm d'épaisseur de dimensions 6 x 6 cm qui servira au montage d'une prise 50 Ω type S0239 de sortie, BNC ou N.

Le condensateur ajustable sera au choix un « Johanson » de 10 pF, un « Transco » à air 20 pF ou, tout petit modèle de CV de surplus de 10 à 20 pF (air) . Pour l'accès aux réglages percer un trou dans une boîte en plastique qui servira à protéger des intempéries le CV. Mais les modèles « Johanson » sont étanches avec un petit capuchon fileté et un joint plastique.

Détails de la figure 3 (radiateur et gamma-match)

- 1) Boom isolé du cadre radiateur (ici il est en PVC, voir le texte)
- 2) Boom en cuivre soudé au cadres à la moitié
- 3) Plaquette vissée sur 1) et collée au cadre (pas nécessaire avec le boom en PVC)
- 4) Barrette de réglage en fil de cuivre de 2mm de diamètre torsadée
- 5) Gamma-match longueur 20 cm diamètre 2mm
- 6) Tube laiton du cadre diamètre 5 à 8 mm (pas critique)
- 7) CV ajustable de 10 pF (voir le texte)

Les réglages de l'antenne Cubical –Quad

le réglage d'une Cubical-quad n'est pas difficile, mais il demande un peu de méthode et la possession minimum de 4 appareils :

- Un **émetteur sur 144** de préférence un Talky Walky FM ou tout émetteur ayant une position, puissance d'émission réduite de 200 à 500 mW HF (même avec un peu de ROS une manipulation rapide à faible puissance n'est pas dangereuse pour l'émetteur)
- Un **petit ROS /mètre** un modèle de CB à 18 € fonctionne fort bien sur 144, notre ami F1SGF sans sert couramment.
- Un **mesureur de champ**. Cet appareil pour certains sera une antiquité, mais il est absolument nécessaire pour bien affiner les réglages. Nous vous donnons description d'un tel appareil utilisé au radio club de la ligne bleue. Un champ de HF de 0,5 W généré par un émetteur portable sur antenne « Gummi » est lisible à plus de 3 mètres sur l'indicateur.
- Le **grid dip**, un autre appareil très utile, l'Om chevronné peu s'en passer en analysant la courbe de ROS. (dire si le cadre rayonnant est accordé dans la bande et déterminer si l'on est trop haut ou trop bas en fréquence.

Le mesureur de champ (Figure 4 et 5)

La pièce maîtresse est l'appareil de lecture les solutions sont nombreuses : un vue mètre de récupération, CB, FM etc....ou son multimètre sur le sensibilité la plus élevée, mais le cadran sera analogique (le digitale n'est pas pratique), l'aiguille toujours visible à distance). L'appareil doit faire entre 100 et 500µA

Détail des éléments de la figure 4

A1 et A2 : morceau de cuivre Ø 2mm formant collecteur d'onde

P : plaque en époxy cuivrée 4 x 6 cm

CV : ajustable de 10 pF couleur verte ou jaune (en matière plastique)

L : 4 spires fil de cuivre nu de 5/10^{ème} de mm Ø 8mm longueur 15 mm enroulé sur air

SCH : self de choc genre VK 200 ou 4 tours fil 3/10^{ème} dans une perle en ferrite.

D : diode 1N4148

La disposition pratique de l'implantation des éléments est donnée figure 5.

Le Mesureur de champ étant terminé, le placer à côté de l'antenne de son émetteur portable et régler le condensateur ajustable (CV) au maximum de déviation du vu mètre avec un tournevis isolant. C'est le seul réglage.

Les Réglages

1. Il faut disposer la Cubical-quad sur un support à environ 1.50 m du sol, sur un piquet, une échelle en bois.
2. Brancher à la **Quad** une rallonge 50 Ω terminée par une Spire de fil, y insérer le **grid dip**, lire la résonance de l'antenne CV est engagé à $\frac{1}{2}$; la barrette court circuit du gamma-match non positionnée. Coulisser le Court circuit du **stub** du cadre rayonnant pour être dans la bande et le torsader serré. (ne rien faire sur le réflecteur).
3. Insérer un ROS mètre dans la rallonge et la brancher au TX, régler le court-circuit du gamma à $\frac{1}{2}$ (CV toujours à $\frac{1}{2}$ de sa capacité)
4. Régler le TX sur 145 MHz., passer rapidement en émission lire le ROS, ensuite passer sur 144 et 146 et lire le ROS .Ajuster le court circuit du **stub** du cadre rayonnant pour avoir le ROS minimum vers 145.
5. Monter ou descendre le court-circuit du gamma-match pour un ROS minimum et jouer aussi sur CV qui doit toujours avoir le minimum de capacité.
6. A ce stade le mesureur de champ placé a 2 mètres par devant et par derrière l'antenne doit dévier.
7. Positionner le mesureur de champ pour avoir pleine échelle de déviation derrière le réflecteur et régler le court circuit du **stub** du réflecteur jusqu'à déviation zéro de l'aiguille
- 8.

Suite de la procédure.

A ce stade nos réglages sont à reprendre sur le gamma-match et le CV pour un ROS minimum , le réglage du réflecteur joue un peu. En règle générale tel quel l'antenne fonctionne, éventuellement revoir le réglage du réflecteur sur une station faible ; -25 dB de rapport avant arrière sont une valeur courante sur une Cubical-Quad mais le réglage au mesureur de champ permet de friser les - 18dB. Lorsque tous les réglages sont faits souder tous les court-circuits

Remarque :

Quelque soit le nombre d'éléments 4, 5, 6, 7, les réglages sont identiques. Dans cette construction amateur la **quad** a déjà un long passé dans l'expérimentation. Les dimensions des directeurs sont présumées correctes car au essais cette antenne pousse terriblement. Les reports des correspondants, très QRO.

Conclusion :

Une construction simple à réaliser avec des matériaux courants disponibles partout, très intéressante à régler car au fur et à mesure des réglages on sent d'une manière tangibles les performances augmenter, Tel le faisceau avant contrôlé au mesureur de champ qui augmente subitement, une fois le réflecteur ajusté au meilleurs rapport avant arrière. Fabriquez un Cubical –Quad, vous serez emballé par les résultats de votre construction OM.

F6BCU- Bernard MOUROT R.C. de la Ligne bleue Remomeix
Février 2002.

Note

Le radio-club F6KLM se distingua dans les année 1979 à 1984 par ses activités d'expérimentations sur 24 et 10 GHZ . Il suffira de consulter la rubrique « **Les pages du 10 GHz** » écrites par l'auteur entre 1981 et 1984 dans la revue associative Radio-REF ; mais aussi le Site <http://ref-unio.org/> où une base de donnée éditée par le REF renvoie à tous les articles édités depuis 1930 à 2001 dans la revue Radio REF. Vous y retrouverez de 1981 à 1984 les pages du 10 GHZ. D'autres nombreux articles de 1985 à 1986 ont illustrés la Revue Mégahertz en 10 et 24 GHZ dont notamment 2 transceiver SSB 10 GHZ.

QUAD-7 ÉLÉMENTS

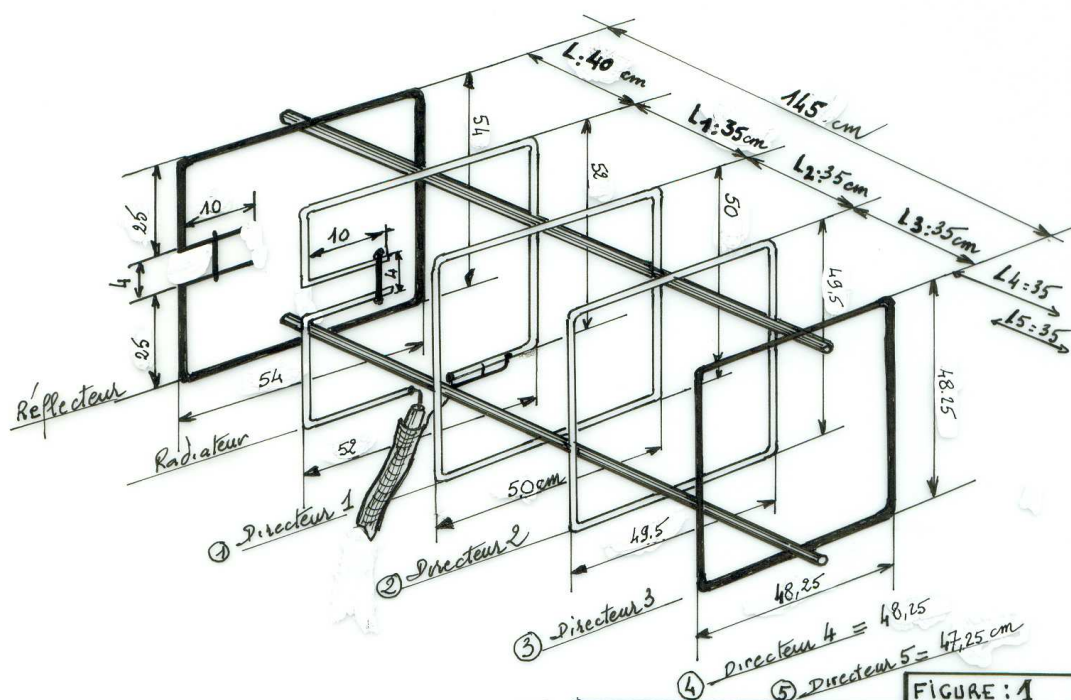
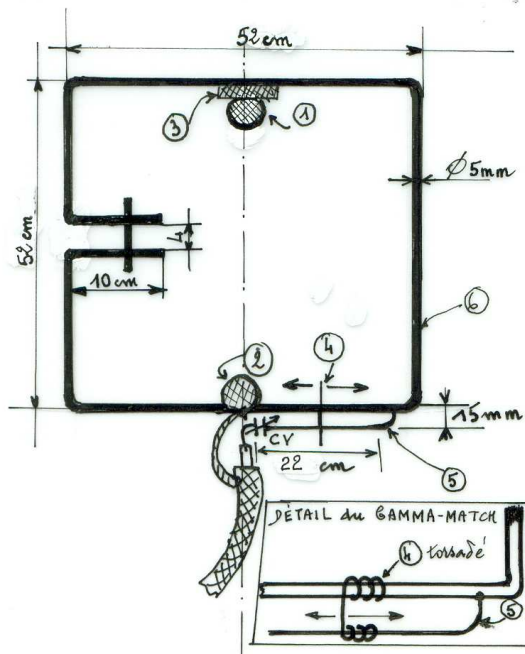


FIGURE: 1

F6BCU B. MODROT 02/39

CUBICAL QUAD 144-146 MHz



- ① Boom isolé du cadre radiateur
- ② Boom sondé sur cadre à $\frac{1}{4}$
- ③ plaquette vissée sur ① et collée au cadre
- ④ barette de réglage mobile fil ϕ 2 mm
- ⑤ Gamma match longueur boom ϕ 2 mm
- CV ajutaille Johanson 10 pF étanche
- ⑥ tube laiton ϕ 5 mm cadre

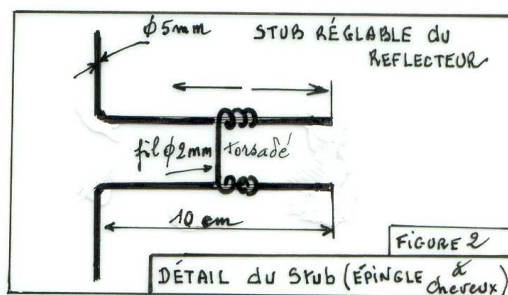


FIGURE 2

DÉTAIL du Strib (ÉPINGLE & Cheveux)

FIGURE : 3

Radiateur et GAMMA-MATCH

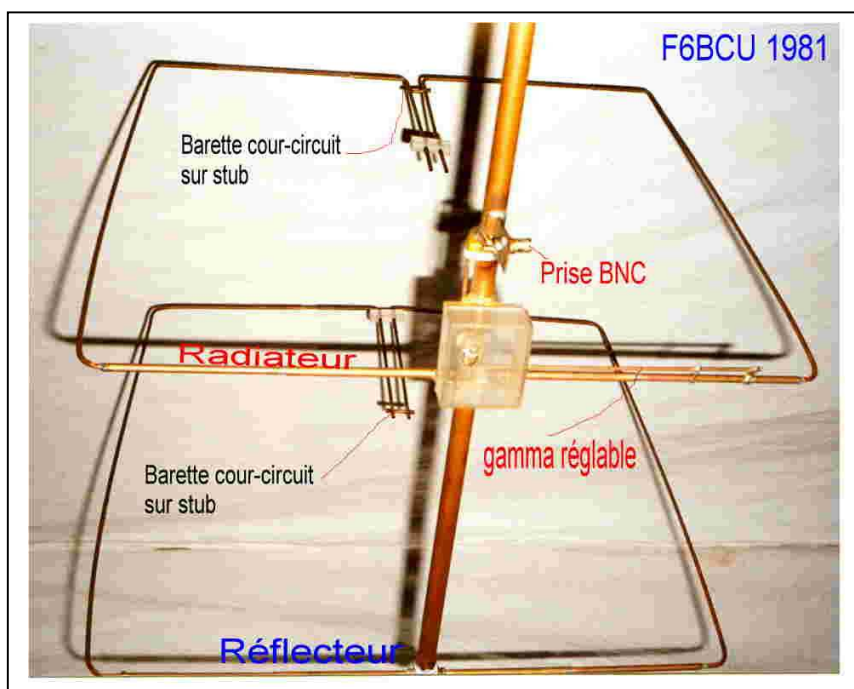
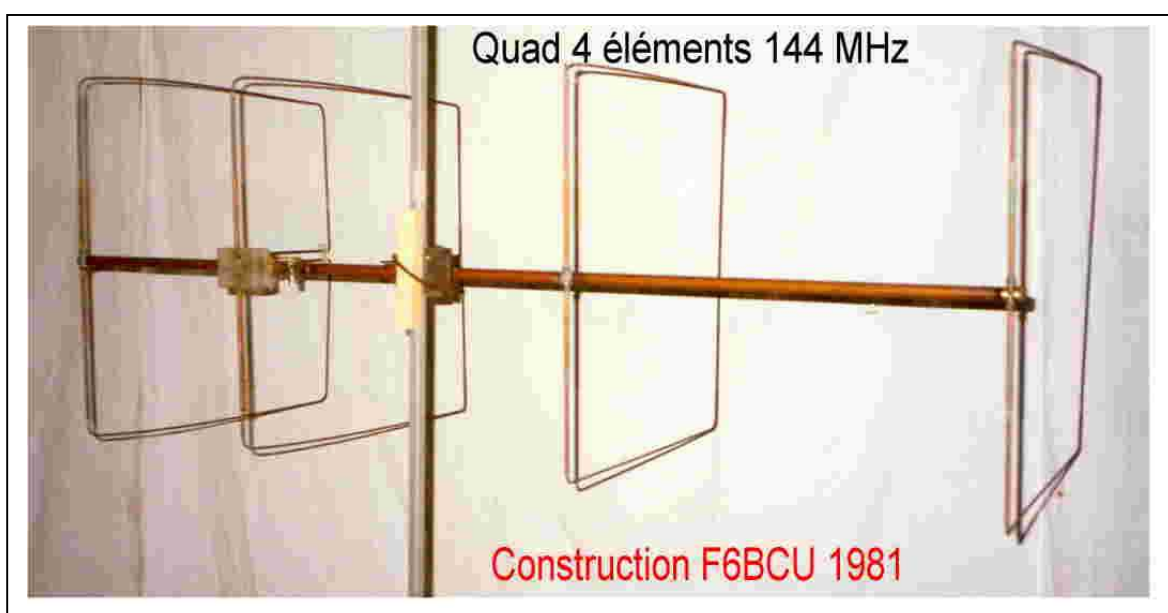
Ce document a été spécialement écrit pour « amat-radio.com » et Ondes Courtes Information de l'URC. (Toute reproduction même partielle est interdite sans autorisation écrite de l'auteur)

Les textes, dessins, photographies sont la propriété de l'auteur.

Nouvelle édition du 15 mai 2003

Bernard MOUROT F6BCU – REMOMEIX 88100

RADIO-CLUB DE LA LIGNE –BLEUE (association 1901 de Fait)





Voici en dessous une photo rare
 Le Radio-Club F1/F6KLM en contest 144
 en 1981 au HOHNECK –VOSGES 1360 m
 Avec les 2 Cubical- Quad 4 éléments en phase

ST VHF MAI 1981

Radio-club S^t Dié

2 x Quad 4 éléments
radio-club F1/F6KLM



STATION FAXLM/P

Contest 144 en 1981
Hohneck /88

2 x Quad 4 éléments
radio-club F1/F6KLM



F6GUX

ERIC

XYL
F6GUX

Jean Louis

OLNIER