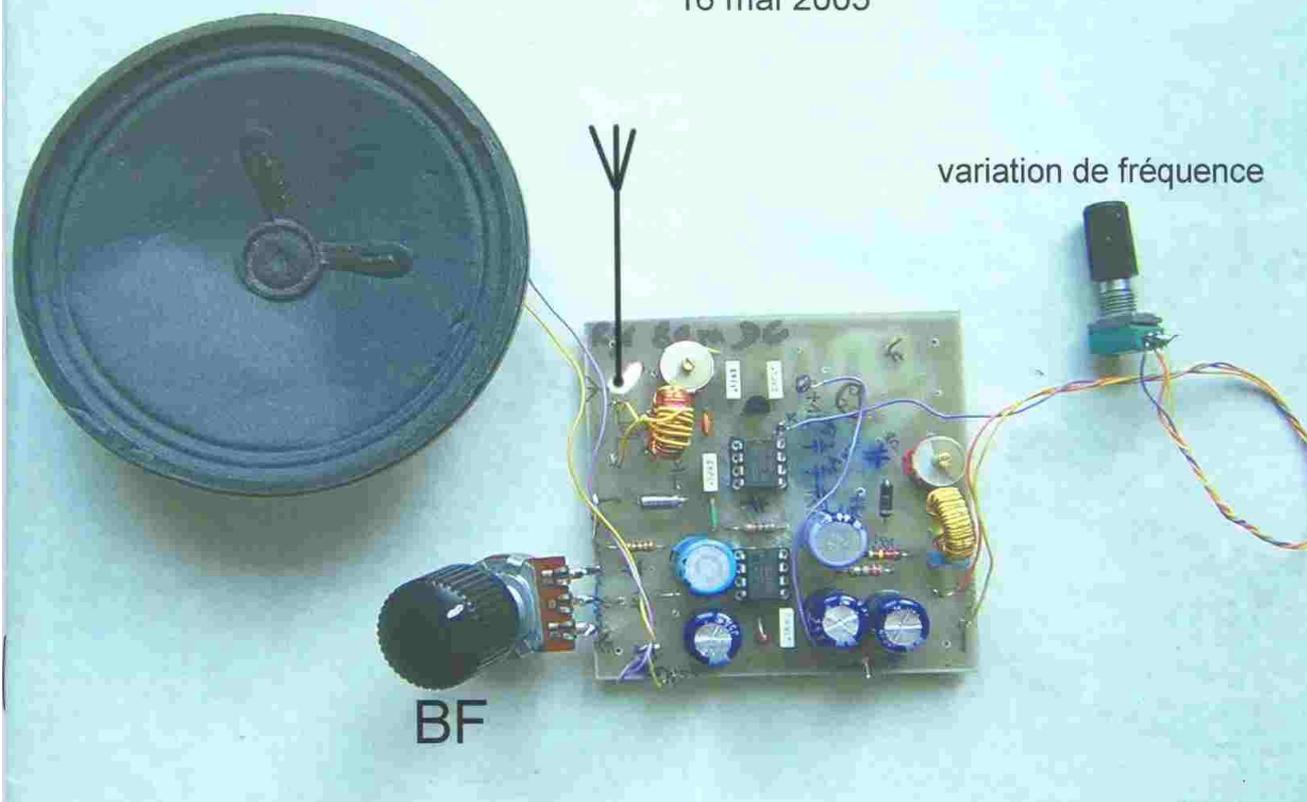


# LA PIOCHE

BULLETIN DE LIAISON DE L'UNION FRANCAISE DES TÉLÉGRAPHISTES

## 20 ans

Recepteur 80 m a conversion directe  
maquette construction F6BCU  
16 mai 2005



STATION OFFICIELLE : F8UFT



MEMBRE DE L'EUCW ET DU REF-UNION

20ème année • n° 77

04 / 2005



## LES CONSTRUCTIONS QRP

par F5HD et F6BCU animateurs de radio clubs  
en collaboration avec F6BAZ

### Article N°2

## Récepteur à conversion directe bande 80 m

*Voici le fameux récepteur qui semble bien simple du point de vue construction mais qui a été spécialement étudié pour ceux qui veulent fabriquer quelque chose qui fonctionne et dont les performances sont étonnantes.*

#### Présentation complète :

- Une photographie de l'ensemble complet récepteur, testé chez F6BCU ;
- Le schéma de base, dessiné par F5HD et complété par F6BCU ;
- L'implantation des composants par F5HD.

#### Le schéma (figure 1) :

Au premier coup d'œil c'est le schéma classique d'un récepteur à conversion directe que l'on trouve dans toutes les descriptions. C'est exact en apparence mais le gain est énorme.

Le NE612, mélangeur HF, possède déjà 17 db de gain ; le LM386 BF "gonflé" dépasse 64 dB. Pour la bande des 80 m, avec 80 dB de gain, nous avons déjà trop de signal pour une écoute en soirée lorsque les stations sont ultra puissantes.

Le VFO (oscillateur à fréquence variable) est interne au NE612. Nous parlons d'un "roc" concernant sa stabilité, c'est exact. Notre ami F5HD a repris une vieille astuce USA décrite dans le Hand Book de L'ARRL, notamment dans l'édition 1991.

La conjugaison du tore Amidon **T 50-6 jaune** avec une capacité NPO dans un montage oscillateur, Hartley par exemple fait que la variation thermique du tore et de la capacité NPO se compensent. Le résultat est une dérive de fréquence quasi nulle ; nous dirons, honnêtement, 100 Hz par heure. C'est excellent pour un montage aussi simple, surtout si nous considérons l'élément de commande de fréquence à capacité variable, une diode Zener de 24 V qui remplace la diode Varicap, introuvable dans le commerce, et, selon les auteurs, génératrice d'une certaine dérive de fréquence.

Cette diode Zener, triée par F6BCU, est la **BZY88-C24** (disponible chez Conrad, édition 2005).

La variation de fréquence dans la bande 80 m est de 250 kHz, mesurés en une seule variation sous une tension régulée de 5 V. C'est tout à fait exceptionnel.

Alliant une véritable stabilité et une grande couverture de fréquence, notre récepteur permet, pour un faible coût (environ 20 €), d'écouter la bande SSB 80 m sans trou ou l'intégralité de la bande CW et une partie de la bande SSB sur une plage de 200 kHz.

#### Remarque :

Le potentiomètre 10 tours, linéaire, de 10 k $\Omega$  est une solution mais nous préférons, limiter par exemple à 150 kHz la bande SSB à écouter, utiliser un potentiomètre linéaire classique de 10 k $\Omega$  et graduer un cadran circulaire en papier de 10 en 10 kHz pour un repérage facile ; la course totale (300 à 320°) n'altère en rien la précision et la facilité d'accord.

**NDLR** : Un bouton démultiplicateur peut même l'améliorer.

#### Le circuit d'accord entrée :

Il se compose d'un seul circuit accordé L1 et d'un couplage d'antenne par 5 spires (L). L'expérimentation démontre que ce circuit simplifié est largement suffisant et assure, sans retouche, l'écoute sur 250 kHz de la bande 80 m sans perte de sensibilité (réglage en milieu de bande). Le bobinage sur tore Amidon **T 50-2 rouge** assure un excellent coefficient de surtension.

#### La partie BF :

Un filtre passe bande audio (F5HD) entre la sortie 5 du NE612 et l'entrée 3 du LM386 assure une forte atténuation des fréquences BF élevées et assure une fréquence de coupure supérieure d'environ 3 kHz.

Quant au circuit BF LM386, un circuit RC entre la broche 1 et la masse assure ce fameux gain de 64 dB. En remplaçant la résistance de 22  $\Omega$  par une de 5,1  $\Omega$  le gain passe à plus de 75 dB.

L'auteur japonais du montage rappelle que cette application est très utile pour les récepteurs à conversion directe qui, avec peu de composants, nécessitent un grand gain BF.

Avec une bonne antenne la réception se fait "plein haut-parleur". Un potentiomètre atténuateur en série avec l'antenne sera très apprécié le soir sur les forts signaux.

Un schéma d'ensemble avec tous les accessoires complémentaires viendra améliorer ultérieurement ce montage.

#### Fin de la 2<sup>ème</sup> partie.

À suivre...

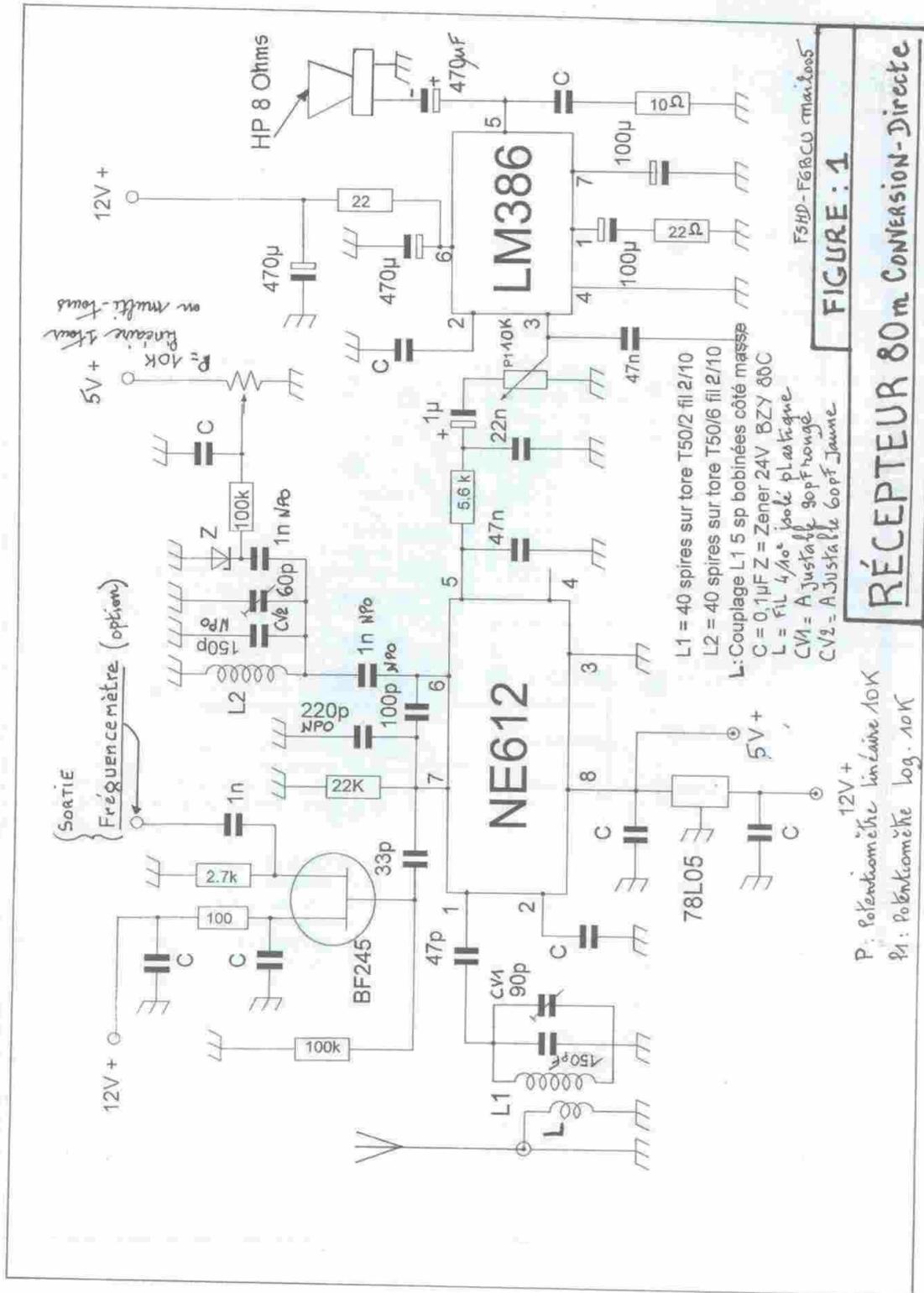
**Article écrit par F6BCU - Bernard MOUROT**

**Radio-Club de la Ligne Bleue**

**REMOMEIX - VOSGES**

**18 mai 2005**







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

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

Par F6BCU- Bernard MOUROT UFT 132 - 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 MHz et le 10 GHz.

Couplée en phase avec un modèle identique, réalisée par Francis Muringer, ultérieurement F1GBL, elle servit pour un contest 144 MHz depuis le Hohneck département des Vosges en mai 1981.

L'antenne est visible encore actuellement chez F1SGF (M. G.Barbier) qui nous en a communiqué quelques photos. Elle lui sert 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 OMDL du Radio-Club DK0FN, partenaire de fait de F6KLM par un jumelage entre les villes de ST-DIÉ. et FRIEDRICHSHAFEN en 1977.

**Les dimensions** : Le tableau ci-dessous vous informe. En règle

### 1° - 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 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 tubes de laiton, disponibles dans tout magasin de bricolage. Voici une astuce pour couder un tube de laiton : bien le pincer dans un étau au centre du coude,

générale le cadre rayonnant fermé répond à un périmètre égal 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<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> cadre directeur 2 à 3 % plus court. Ces valeurs sont tirées de la documentation sur les antennes.

### A propos des dimensions :

Élément	Côté en cm	Périmètre en cm	Espacement en cm	Gain en dB
Réflecteur	54,00	221	40	
Radiateur	52,00	208	35	7,6
Directeur 1	50,00	200	35	8,8
Directeur 2	49,50	198	35	10,0
Directeur 3	48,25	193	35	11,2
Directeur 4	48,25	193	35	12,5
Directeur 5	47,25	189	35	13,8

Nous pouvons remarquer que la distance de 40 cm entre les cadres rayonnant et réflecteur est voisine de  $0,2 \lambda$ . Avec cette valeur l'impédance aux bornes du cadre rayonnant est de  $100 \Omega$  et nécessite un gamma match pour l'adaptation à  $50 \Omega$  avec le câble coaxial. Les 2 directeurs (N°1 et N°2) de la version 4 éléments sont disposés à 35 cm environ (soit  $0,15 \lambda$ ). 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 possède un faible coefficient de surtension. Avoir un rapport avant arrière de l'ordre de 18 db est facilement vérifiable avec un bon indicateur de champ 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 barrette de court-circuit est aussi disposé sur le cadre rayonnant calculé un peu plus court. 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.

## CONSTRUCTION

écraser un peu le tube par serrage et plier à  $90^\circ$ .

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

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

En règle générale, la construction, ne pose pas de difficultés particulières.

### 2° - Construction de la Version 5 à 7 éléments :

Dans la version 5 éléments, nous aurons un boom de 2,15 m de long, de Ø 26 mm. Dans la version 7 éléments le boom mesurera 2,45 m et le tube de cuivre aura un Ø de 30 mm. Il sera nécessaire à partir de 5 éléments de le renforcer par un 2<sup>ème</sup> boom en tube PVC gris (descente d'eau de Ø 32 mm) Il servira d'entretoise pour immobiliser les éléments et rigidifier l'ensemble de l'antenne.

En ce qui concerne la fixation de l'antenne sur un mât, pour la version portable 4 éléments, nous avons récupéré sur une vieille antenne de TV la bride de fixation et les mâchoires. Pour les modèles 5 ou 7 éléments nous avons renforcé le «boom» de cuivre par un manchon de cuivre (un morceau de tube de 30 cm de long, de diamètre supérieur, fendu à la scie et soudé à l'étain) et le 2<sup>ème</sup> «boom» en PVC par un tube de PVC à coller. Mettre au choix des brides Ø 30 ou 40 mm, percées pour le passage au travers de chaque boom suivant le diamètre du mât utilisé.

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

Le condensateur ajustable sera au choix un «Johanson» de 10 pF, un

« Transco » à air de 20 pF ou un tout petit modèle de CV de surplus de 10 à 20 pF à air. Pour l'accès aux réglages, percer un trou dans une boîte en plastique qui servira à protéger le CV des intempéries. Toutefois, 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 de cuivre soudé aux cadres à mi-diamètre.
- (3) Plaquette vissée sur (1) et collée au cadre (non nécessaire avec le boom en PVC).
- (4) Barrette de réglage en fil de cuivre de 2 mm de diamètre torsadée.
- (5) Gamma-match de longueur 20 cm et de diamètre 2 mm.
- (6) Tube de laiton du cadre de diamètre 5 à 8 mm (non critique)
- (7) CV ajustable de 10 pF (voir le texte).

**Les réglages de l'antenne Cubical-Quad :**

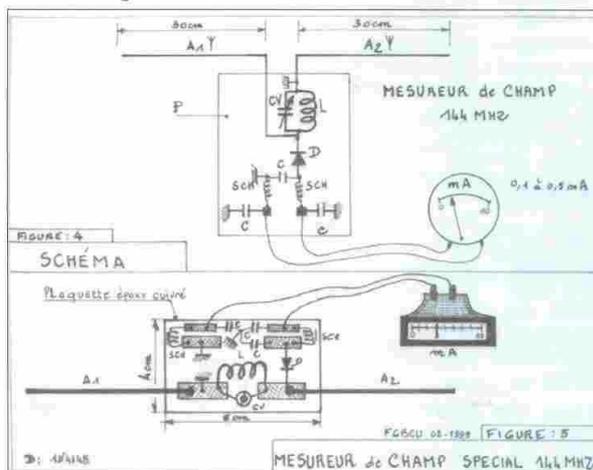
Le réglage d'une Cubical-quad n'est pas difficile, mais demande un peu de méthode et la possession d'un minimum de 4 appareils :

- Un **émetteur sur 144 MHz** 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 CB à 18 € fonctionne fort bien sur 144 MHz, notre ami F1SGF s'en sert couramment).
- Un **indicateur de champ**. Cet appareil sera, pour certains, 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 une antenne « Gummi » est lisible à plus de 3 mètres sur l'indicateur.
- Le **grid dip**, un autre appareil très utile. L'OM chevronné peut s'en passer en analysant la courbe de ROS et dire si le cadre rayonnant est accordé dans la bande et déterminer si l'on est trop haut ou trop bas en fréquence.

**L'indicateur de champ** (Figure 4 et 5) : La pièce maîtresse est l'appareil de lecture les solutions sont nombreuses : un vu-mètre de récupération, CB, FM ... ou un multimètre sur la sensibilité la plus élevée, le cadran sera analogique (le digital n'est pas pratique ; l'aiguille sera toujours visible à distance. L'appareil doit être un 100 ou 500 µA.

**Détail des éléments de la figure 4 :**

- A1 et A2** : morceaux de cuivre Ø 2mm formant collecteur d'onde.
- P** : plaque en époxy cuivrée 4 x 6 cm
- CV** : ajustable de 10 pF pastique (vert ou jaune).
- L** : 4 spires sur air de fil de cuivre nu de Ø 5/10 mm, enroulé un Ø 8mm et de longueur 15 mm.



**SCH** : self de choc genre VK 200 ou 4 tours de fil 3/10 dans une perle de ferrite.

**D** : diode 1N4148.

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

*L'indicateur 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.*

**Pour les réglages :**

- 1/ Il faut disposer la Cubical-quad sur un support à environ 1,50 m du sol, sur un piquet ou une échelle en bois.
- 2/ Brancher à la **Quad** un câble de 50 Ω terminé par **une** spire de fil, y insérer le **grid dip**, lire la résonance de l'antenne le CV étant fermé à moitié et la barrette de 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 entre le câble et le TX. Régler le court-circuit du

gamma à moitié (CV toujours demi-fermé).

4/ Régler le TX sur 145 MHz., passer rapidement en émission lire le ROS, ensuite passer sur 144 MHz et 146 MHz et lire le ROS. Ajuster le court circuit du **stub** du cadre rayonnant pour avoir le ROS minimum vers 145 MHz.

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/ À ce stade l'indicateur de champ, placé à 2 mètres par devant puis par derrière l'antenne, doit dévier.

7/ Positionner l'indicateur de champ pour avoir la pleine échelle de déviation à l'arrière du réflecteur et régler le court circuit du **stub** du réflecteur jusqu'à déviation zéro de l'aiguille.

**Suite de la procédure :**

À 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, l'antenne fonctionne déjà. Il faut 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 d'approcher les 18 dB. Lorsque tous les réglages sont effectués il reste à

souder tous les court-circuits

**Remarque :**

Quel que soit le nombre d'éléments 4, 5, 6 ou 7, les réglages sont identiques. Dans le domaine amateur la **quad** a déjà un long passé d'expérimentation. Les dimensions des directeurs sont présumées correctes car aux essais cette antenne "pousse" terriblement. Les reports des correspondants sont très élevés.

**Conclusion :**

C'est une construction simple à réaliser avec des matériaux courants disponibles partout. Elle est très intéressante à régler car au fur et à mesure des réglages on sent les performances augmenter d'une manière tangible. Le faisceau avant, contrôlé à l'indicateur de champ, augmente subitement une fois le réflecteur ajusté au meilleur rapport avant/arrière. Fabriquez une Cubical-Quad, vous serez enthousiasmé par les résultats.

F6BCU- Bernard MOUROT Février 2002

