

Un nouveau cadre magnétique 27-28 MHz

Par Bernard Mourot F6BCU

Au début de l'année 2002 nous avons construit en relation avec F6GFN deux modèles d'antennes magnétiques sur la bande des 2 mètres. La pièce critique sur ce type d'antenne reste toujours le condensateur variable d'accord qui se trouve situé au point chaud de l'antenne, zone où l'impédance est la plus élevée et la tension développée très importante. Nous avons détourné le risque d'amorçage entre les lames du condensateur variable, en fabriquant un modèle * home made * qui nous donna toutes satisfactions après essais jusqu'à 25 Watts HF.



Dès juin 2003 nous commençons l'étude et la fabrication d'un nouveau modèle d'antenne magnétique centré sur les bandes 27 et 28 MHz. Une excellente propagation sur ces bandes dues aux chaleurs caniculaires de ce mois de juin 2003 a permis de tester cette antenne notamment sur des Skips courts de 1000 km entre différents points de France du Nord au Sud et de l'Est à l'Ouest. L'utilisation d'une Beam W8JK spécifiquement bi-directionnel, servant de référence en réception, et la synthèse des différents essais permettent d'affirmer que cette antenne magnétique présente des performances remarquables tant à l'émission qu'à la réception. L'antenne cadre magnétique était située à nos côtés dans la station ; d'une main nous avions les commandes du transceiver et de l'autre les réglages de l'antenne cadre magnétique.

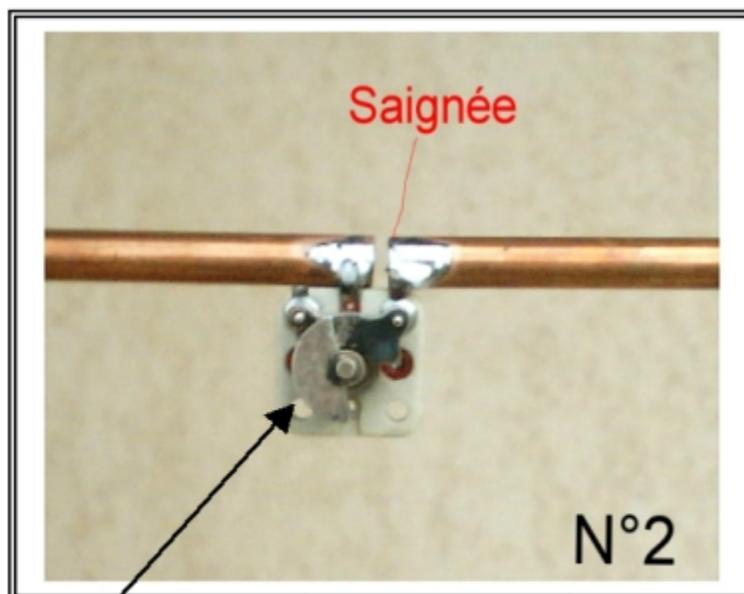
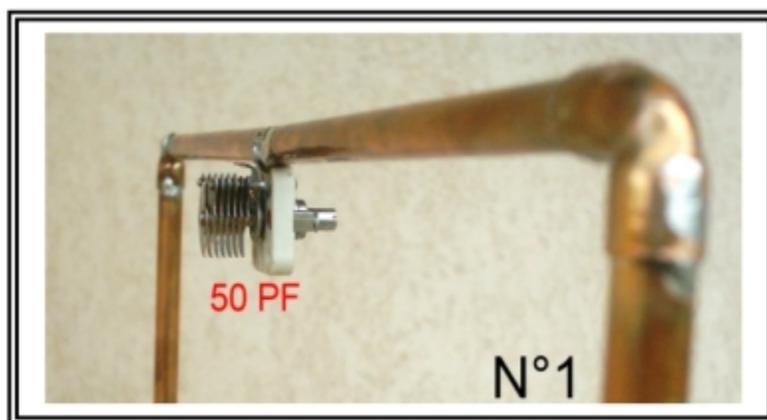
Construction du cadre 1ère Version (figure 1)

Les dimensions de l'antenne correspondent à un judicieux choix de la possibilité de couverture de l'antenne tout en conservant de bonnes caractéristiques de coefficient de surtension inhérentes à ce

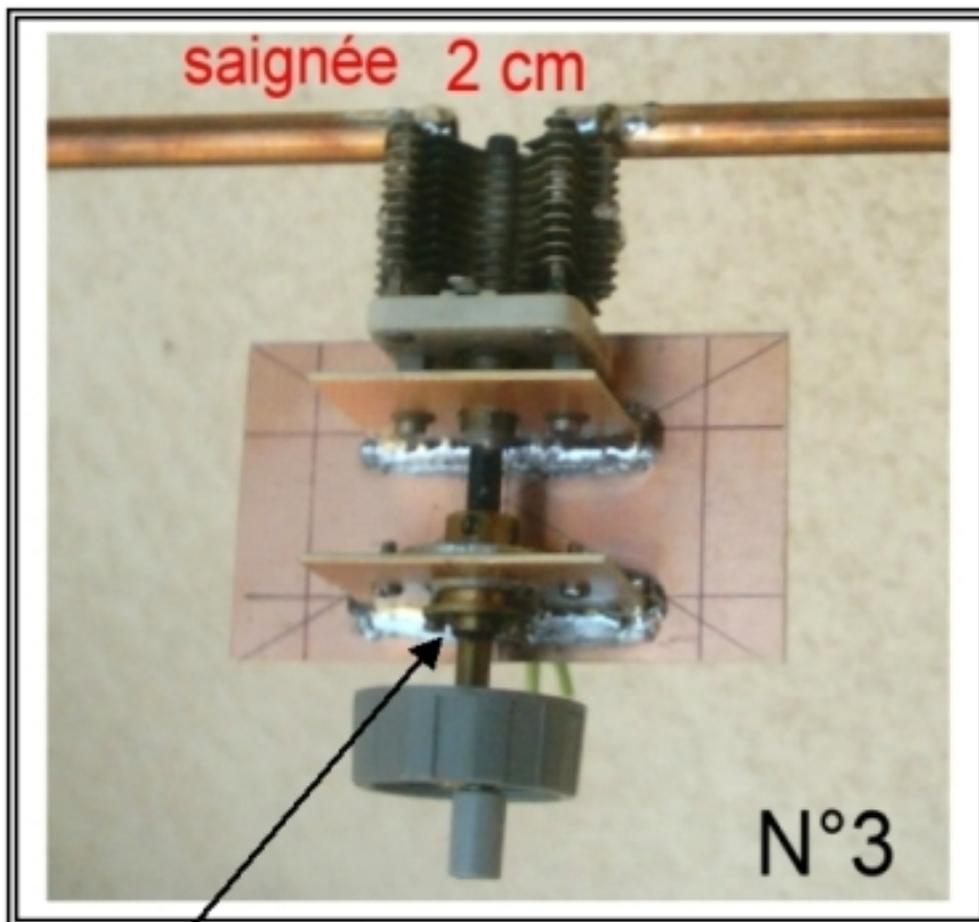
type d'antenne magnétique. La photographie N°1 détaille le condensateur variable que nous avons utilisé il fait exactement 50 pF de marque ARENA, axe sur roulement à bille inter-lame de 5/10ème de mm. La couverture de l'antenne va de 52 à 24 MHz. Les lames de profil ½ circulaire permettent de déterminer en fonction de l'angle de fermeture grosso-modo la valeur de la capacité en fonction de la bande couverte. A titre indicatif nous avons respectivement :

- Bande des 50 Mhz 5à 6 pF
- Bande des 27 à 28 MHz 25 à 30 pF
- Bande des 24 MHz 40 à 50 pF

Dimensions du Cadre :



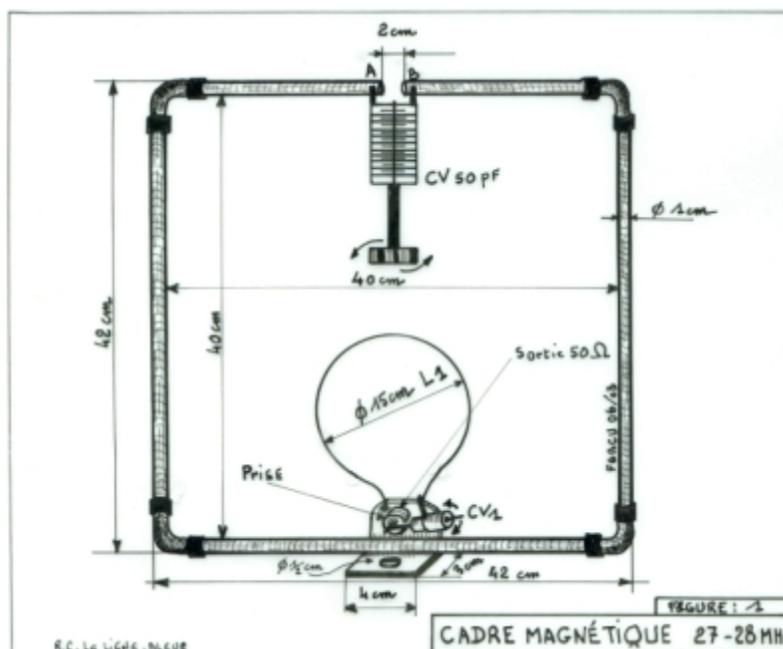
CV ARENA



Le démultiplicateur 1/6

Sur les photographies 1, 2, 3 remarquer l'évolution du montage du condensateur variable. Le modèle de 50 pF ARENA a servi à la base de nos essais. Il fonctionne très bien pour l'écoute en réception mais le faible espace entre les lames 5/10èmes de mm limite la puissance d'utilisation en émission. Le maximum HF admissible est de 5 W en CW/QRP.

Concernant la version 2 ou définitive la photographie 3 fait bien état de l'ouverture de 2 cm et présente le système de condensateur variable papillon et démultiplicateur à billes au 1/6ème de la version définitive.



Cliquez sur la photo pour agrandir l'image.

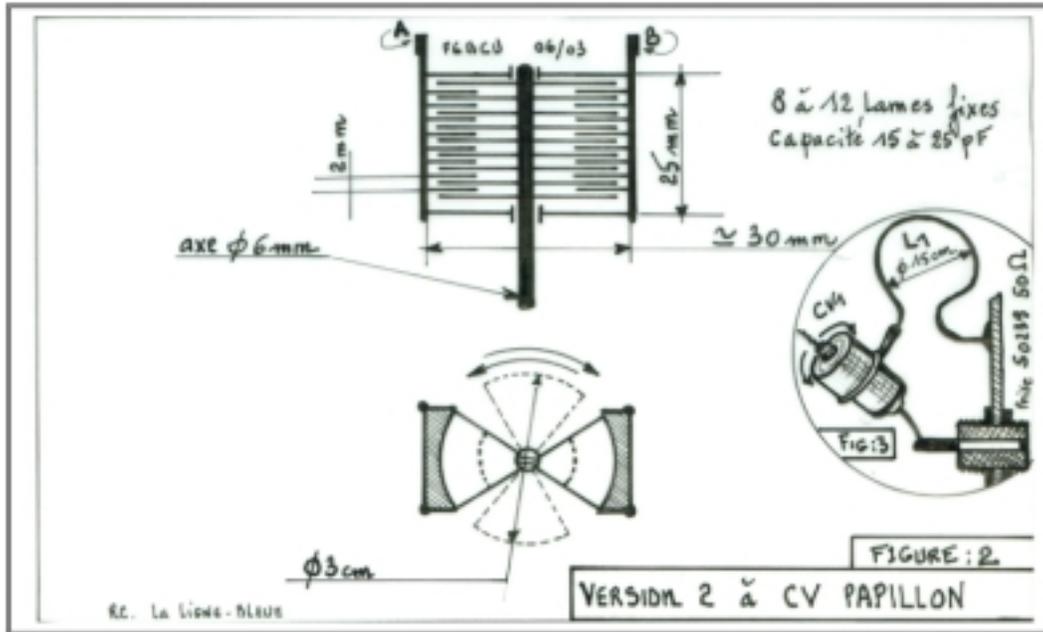
Le condensateur variable est soudé aux extrémités des tubes à l'aide d'un fer à souder d'au moins 100 watts. L'opération de soudage terminée la rigidité est très suffisante pour faire tourner les lames du condensateur variable de l'antenne fixée sur son support sans aucune flexion. Et nous obtiendrons un carré de 42 x 42 cm comme sur la figure 1 et la photographie de présentation du cadre en tête de l'article.

Fixation de l'antenne :

Une patte métallique épaisse (cuivre de 2 mm) en équerre de 3 x 4 cm à la base et de 4 cm de hauteur est soudée sur le tube à son milieu. Un trou de diamètre 5 mm permet le serrage par boulon sur un trépieds photo dans notre cas.

Prise antenne, couplage et accessoires :

Une prise type SO239 de châssis en série avec un condensateur ajustable " Transco " à air de 3-30 pF et une boucle de diamètre 15 mm en fil isolé sous plastique de 2mm de Ø forment le circuit primaire de couplage et d'attaque basse impédance 50 Ohms ; voir les figures 2 et 3 suivantes.



Cliquez sur la photo pour agrandir l'image.

Retour sur la 1ère version :

Le choix que nous avons porté sur un condensateur variable ARENA de 50 pF pour les premiers essais sont dus à certains critères :

- Le marquage de la capacité de 50 pF
- L'utilisation d'un palier à bille pour assurer la rotation des lames et la commande ultra douce de la rotation.

Sans précautions particulières : pas de démultiplicateur et nous avons pu dégrossir les premiers réglages qui néanmoins restaient " acrobatiques " mais ouvrirent rapidement la voie sur la version 2, la définitive.

Étude de la version 2 définitive

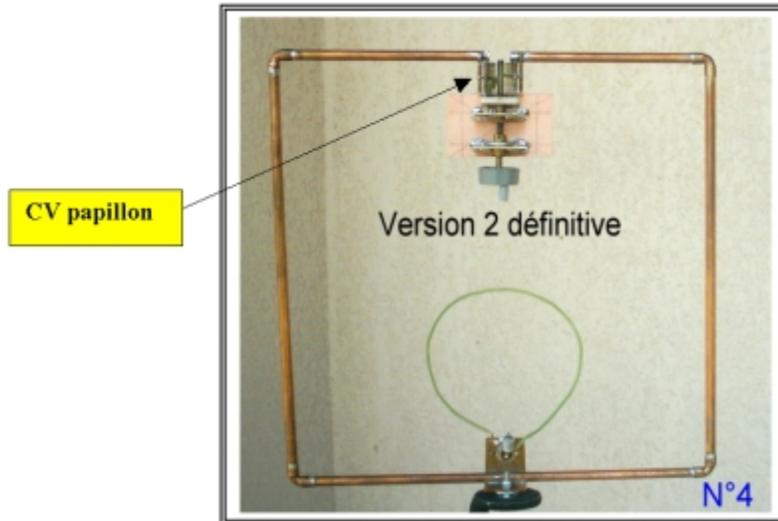
La difficulté rencontrée lors des réglages et la nécessité d'un accord très précis sur la fréquence de travail en émission ou en réception, imposent l'utilisation d'un démultiplicateur épicycloïdal à billes de rapport 1/6ème qui vient résoudre tous les problèmes d'accord précis. La photographie N°3 : vous présente le montage de fixation du démultiplicateur réalisé par l'auteur en époxy cuivré simple face et soudure à l'étain.

Le cadre posé sur son trépied, reste suffisamment rigide pour que la manœuvre du bouton commandant la rotation du condensateur variable soit possible sans torsion du cadre et sans blocage du système de rotation du trépied.

Choix du Condensateur variable : (figure 2)

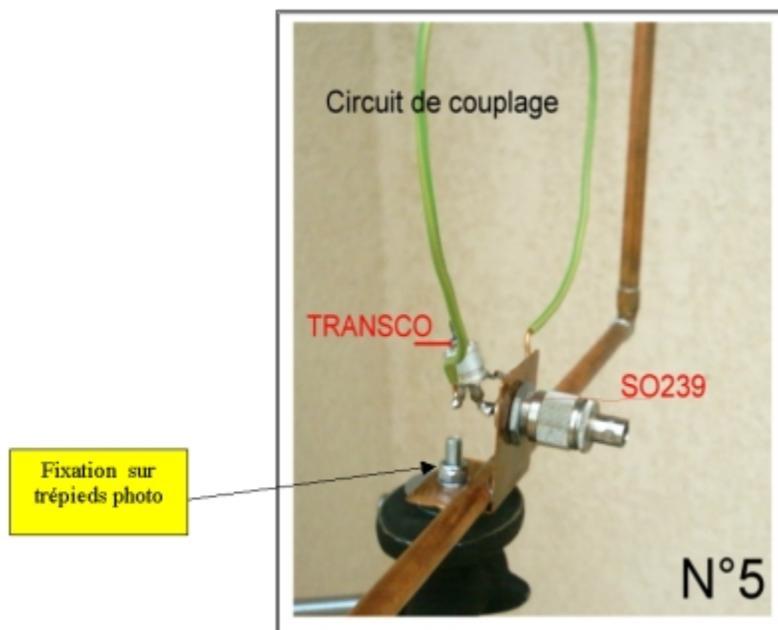
Nous reviendrons sur les conseils de F6GFN qui préconise le condensateur variable du type papillon. Pour le 27/28 MHz la capacité est de l'ordre de 25 à 30 pF. Nous possédons un condensateur variable papillon récupéré d'un vieux P.A. 144 MHz à tube QQE 06/40.

L'interlame fait 1 mm et permet un trafic avec une puissance HF max de 15 Watts sur 28 MHz en CW. Pour une puissance plus élevée un arc électrique existe et s'amorce entre les lames par un claquement sec. (les émetteurs n'aiment pas l'arc qui détruit tous les réglages).



Réglages et circuit de couplage :

Nous préférons le circuit de couplage au cadre par transfert magnétique et boucle de 15 cm de diamètre. Le condensateur de couplage est un TRANSCO de 30 pF maximum son réglage est environ au $\frac{3}{4}$ de sa capacité totale. Il se règle avec une clé isolante ou un corps de stylo bic.



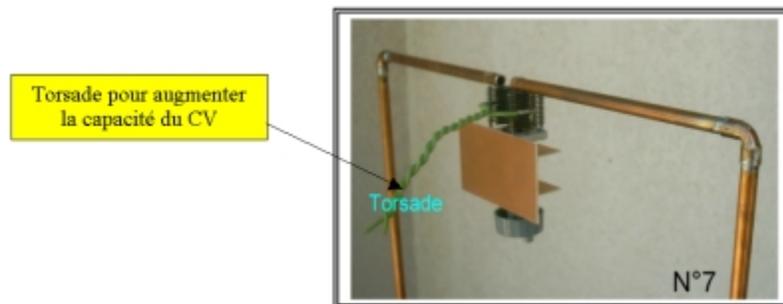
Méthode de réglage du ROS :

Entre l'émetteur et l'antenne cadre nous insérons un ROS mètre et environ 6 mètres de câble coaxial 50 Ohms de diamètre 6mm (câble de CB).

- Régler le CV papillon au maximum de bruit de fond sur la fréquence choisie (28.025) bande des 10 m par exemple
- Régler l'ajustable TRANSCO à $\frac{1}{2}$ course

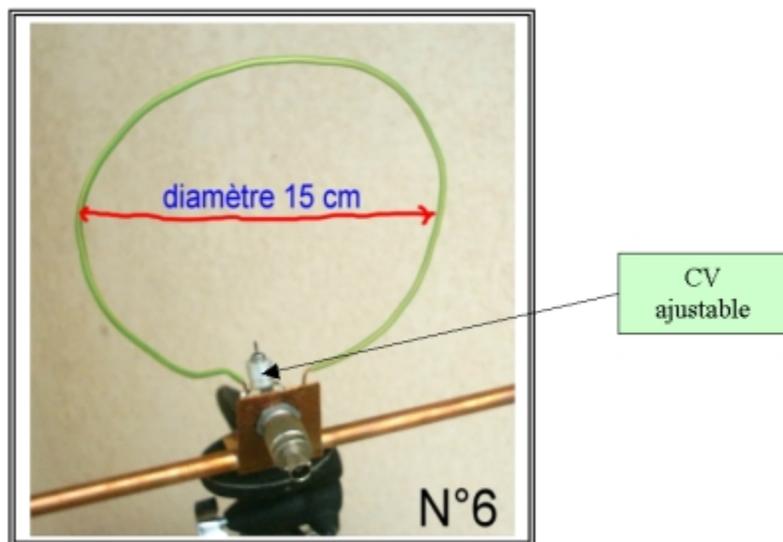
- Passer en émission en FM ou AM ou CW avec 2 watts HF max. Tourner doucement le CV papillon le ROS diminue ; rechercher le minimum
- Chercher un nouveau minimum en vissant l'ajustable TRANSCO
- Par retouches successives le ROS tombe à 1/1, vous pouvez augmenter la puissance HF à 10 watts en CW

S'il vous arrive de faire de la CB les réglages sont identiques sur 27 mais ne pas dépasser les 5 watts HF en porteuse AM, 10 watts en FM et 10 watts en SSB.



Augmentation de la capacité du CV papillon :

De base la capacité du CV papillon était légèrement trop faible et notre résonance lames fermées était au max sur 30 MHz. Le problème vu la forte isolation du CV est l'impossibilité de souder une capacité ad hoc aux bornes du CV. Nos anciens calculaient les capacités en centimètre de torsade par Picofarad . Une paire 7 à 8 cm de fils Ø 2mm isolés sous plastique (épaisseur 1 mm) et torsadés font l'affaire. L'accord est désormais possible jusqu'à 26 MHz (voir photo N° 7).



Remarque :

F6GFN attirait notre attention sur de possibles retours HF au moment des réglages. Le couplage magnétique sous 50 Ohms isole l'antenne de toute liaison électrique avec le cadre qui fonction en haute impédance et évite les courants de gaine. De ce côté nous n'avons rencontré aucune difficulté.

Conclusion

Le 23 juin 2003 la canicule était très forte et nous avons pu faire de l'écoute avec le cadre magnétique réglé sur 27.430 à 27.490 et l'écoute de la SSB de la bande CB francophone. Les stations du Sud comme du Nord passaient entre 18 et 19 heure locale entre 58 et 59 sur le cadre et +10 avec notre Beam W8JK. Le cadre était disposé dans notre Shack à côté de nous au rez-de-chaussée. L'effet directif sur la tranche du cadre est très précis.

La question posée était de savoir pourquoi nous n'étions pas à l'écoute sur 28.000 ? Il n'y avait personne ! HI !

La différence en réception entre la Beam et le cadre varie de 10 à 20 dB en moyenne c.a.d. environ 2 à 3 points, mais ça fonctionne très correctement. La bande passante est étroite +/-20 KHz à droite et à gauche de la fréquence centrale, pour un ROS de 1.5 à 20 KHz (ça monte très vite).

Ce cadre est aussi exploitable sur 50 MHz sans retouche de ses dimensions et l'augmentation de la capacité du papillon à 70 pF présage de la couverture du 21 MHz. Nous avons parlé dans un article précédent de " l' antenne magnétique de F5NAH + " ; son périmètre était d'environ 1.80 m pour couvrir le 20 m . Nous envisageons un nouveau cadre faisant 50 cm au carré qui serait suffisant pour la couverture de 14 à 30 MHz avec une capacité de condensateur variable d'environ 100 pF maximum, valeur conseillée par F6GFN.

C'est une antenne simple et facile et peu onéreuse à construire, d'un excellent rendement. Elle est le complément très utile en QRP/CW de 14 à 30 MHz de toute station portable.