

Antenne « Eggbeater » VHF/UHF ~ Première Partie

## Appendix A

~

### Alimentation de l'antenne « Eggbeater »

~

#### Système symétrique

~

Ajouté en décembre 2009

~

ON6WG / F5VIF

## Appendix A

### Alimentation de l'antenne :

Dans cette partie, il est admis que l'impédance de la boucle d'une longueur d'onde formant l'antenne est de 100 ohms ou à peu près. Le système d'alimentation proposé plus haut utilise une ligne de déphasage faite d'un seul câble coaxial. Le câble coaxial utilisé est du type **RG-62** et son impédance est de 93 ohms. Un câble coaxial ayant une impédance de 50 ohms est connecté à une des boucles et est utilisé pour alimenter l'antenne. Cette configuration est principalement envisagée parce qu'elle est la plus facile à mettre en œuvre. Bien que les résultats soient tout à fait satisfaisants, cette configuration n'est pas correcte techniquement et présente donc des inconvénients. Ce système d'alimentation est représenté ci-dessous Fig. A.

### Note à propos des schémas présentés ci-dessous :

Pour plus de clarté, la Fig. A et la Fig. B, présentées ci-dessous montrent les boucles séparées mais en réalité, elles sont montées à angle droit l'une par rapport à l'autre et l'une des boucles est montée à l'intérieur de l'autre.

#### Antenne « Eggbeater » : ligne de déphasage et feeder : « Version 1 » (simple)

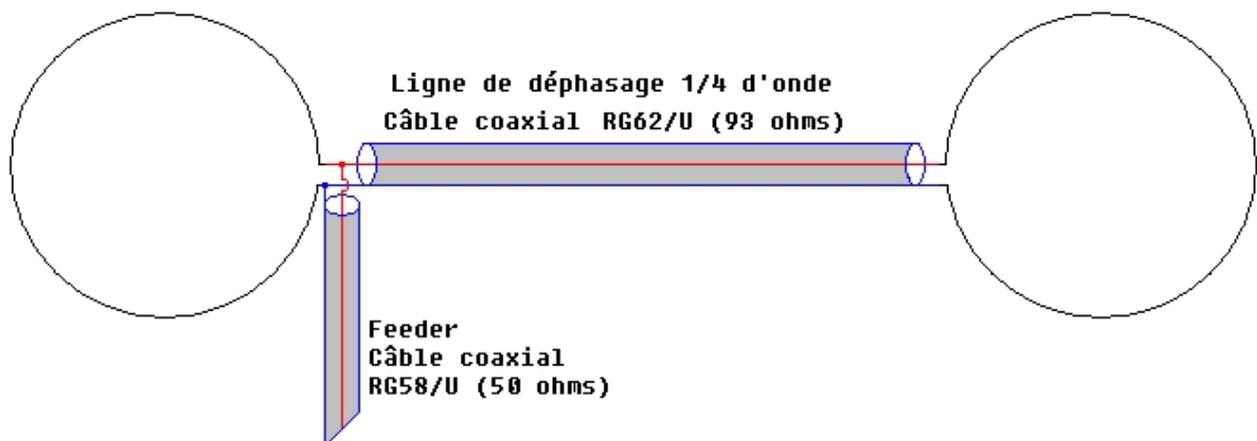


Fig. A

Schéma hors échelle

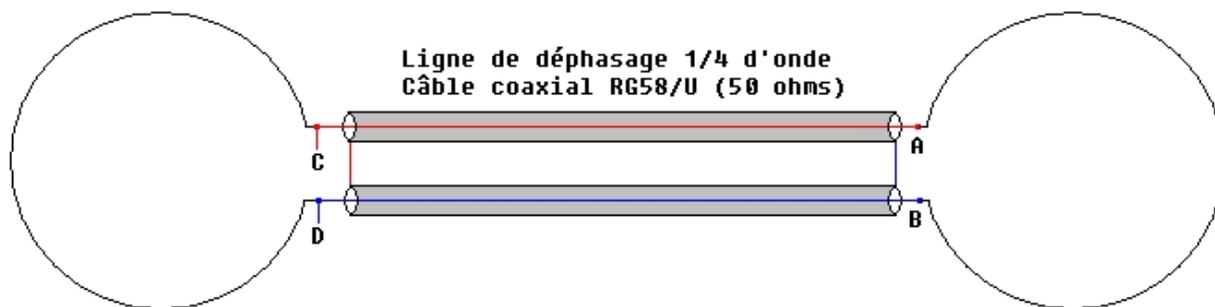
Pour déterminer la longueur de la ligne de déphasage, se reporter au paragraphe « Conception et calcul », page 2.

#### Désavantages et avantages de l'antenne « Eggbeater » « Version 1 » (système d'alimentation asymétrique) :

En termes d'électricité il n'y a pas d'avantage à utiliser cette version. Une boucle est une antenne symétrique. Connecter une ligne asymétrique à une antenne symétrique présente une discontinuité dans la symétrie du feeder pouvant entraîner une perte de rayonnement et une distorsion du diagramme de rayonnement. Dans le cas de l'antenne « Eggbeater » il peut en résulter une polarisation elliptique au lieu d'une polarisation circulaire. D'un autre côté quel est alors l'intérêt d'utiliser un tel système ?

L'utilisation d'un câble coaxial comme ligne de déphasage entre les deux boucles a été proposé parce que c'est le moyen le plus simple de réaliser l'antenne, et d'obtenir quand même un bon résultat. Ce système prend également moins d'espace à l'intérieur du manchon monté sous l'antenne (c'est utile dans le cas où on veut ajouter un relais coaxial pour inverser la polarisation). Pour éviter le déséquilibre du système d'antenne et les inconvénients décrits ci-dessus l'antenne nécessite une ligne d'alimentation transportant des courants égaux et opposés. Seule une ligne d'alimentation à deux conducteurs parallèles donnera ce résultat. Voici le schéma détaillé d'un tel système.

**Antenne « Eggbeater » : ligne de déphasage : « Version 2 » (système symétrique)**



**Fig. B (Schéma hors échelle)**

Les boucles sont connectées l'une à l'autre par une ligne faite de deux morceaux de câble coaxial parallèles. Ces deux morceaux de câble coaxial ont une longueur d'un quart d'onde. Les tresses sont soudées ensemble à chaque extrémité. Avec ce type de connexion l'impédance de la ligne est de 100 ohms.

(N.B. Cette ligne parallèle de déphasage peut être utilisée pour remplacer la ligne coaxiale de déphasage de la « Version 1 »).

Comme les boucles sont connectées en parallèle, l'impédance aux points « C » et « D » ou « A » et « B » est de 50 ohms.

Pour connecter une source asymétrique (câble coaxial RX/TX) à une charge asymétrique (antenne) on peut utiliser les propriétés d'un **transformateur coaxial 4:1 (balun)**. Mais dans ce cas, il y a un effet secondaire. Ce balun va donner un rapport d'impédance de 4:1. Comme l'impédance du feeder est de 50 ohms, il fournira une impédance de sortie correspondante à 200 ohms.

En conséquence, une section symétrique d'un quart de longueur d'onde (aussi appelée **Q-Section**, transformateur quart-d'onde) doit, dès lors, être ajoutée pour convertir la haute impédance de sortie du balun (200 ohms) en basse impédance de l'antenne (50 ohms).

Le schéma détaillé d'un tel système est représenté ci-dessous sur la **Fig. C**.

**Calcul de la section symétrique 1/4 λ ou Q-Section :**

**1) Impédance :**

Après calcul, l'impédance de la ligne ou **Q-Section** est aussi de 100 ohms.

( Formule Q-Section :  $Z_0 = \sqrt{Z_L \times Z_A} \rightarrow \sqrt{200 \times 50} \rightarrow \sqrt{10000} = 100 \Omega$

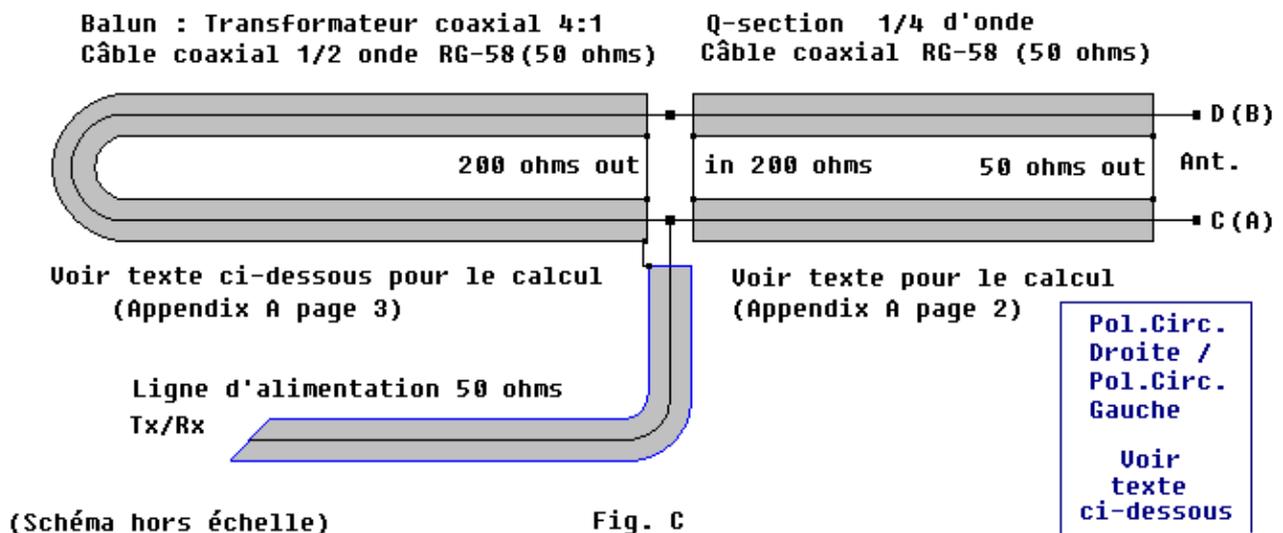
Par conséquent la « Q-Section » est similaire à la ligne de déphasage et peut aussi être construite avec du câble coaxial 50 ohms type « RG-58 ».

- 2) Longueur ( « Eggbeater VHF » ) :  
 $[(300 / F(\text{en MHz}) : 4] \times \text{coeff. vitesse coax.} \rightarrow [(300 / 145) : 4] \times 0,66 \Rightarrow 34,15 \text{ cm.}$   
 N.B. la valeur la plus courante pour le câble RG-58 est 0,66.
- 3) Longueur ( « Eggbeater UHF » ) :  
 $[(300 / F(\text{en MHz}) : 4] \times \text{coeff. vitesse coax.} \rightarrow [(300 / 435) : 4] \times 0,66 \Rightarrow 11,38 \text{ cm.}$

### Construction de la section symétrique $\frac{1}{4} \lambda$ ou Q-Section :

La section sera construite exactement de la même façon que la ligne symétrique de déphasage.

### « Antenne Eggbeater : harnais d'alimentation incluant le feeder, le balun coaxial 4:1 et la section symétrique (Q-Section) »



### Calcul du transformateur coaxial (balun) 4:1 :

- 1) Impédance : input 50 ohms / output 200 ohms
- 2) Longueur de la section en U de câble coaxial RG-58 (balun 4:1), antenne « Eggbeater » VHF :  
 $\frac{1}{2} \lambda \times (\text{coeff. vitesse coax.}) \rightarrow [(300 / F(\text{in MHz}) : 2] \times \text{coeff. vitesse coax.}$   
 $\rightarrow [(300 / 145) : 2] \times 0,66 = 0,682 \text{ m} \rightarrow 68,2 \text{ cm.}$
- 3) Longueur de la section en U de câble coaxial RG-58 (balun 4:1), antenne « Eggbeater » UHF :  
 $\frac{1}{2} \lambda \times (\text{coeff. vitesse coax.}) \rightarrow [(300 / F(\text{in MHz}) : 2] \times \text{coeff. vitesse coax.}$   
 $\rightarrow [(300 / 435) : 2] \times 0,66 = 0,2276 \text{ m} \rightarrow 22,76 \text{ cm.}$

Le harnais d'alimentation représenté Fig. C peut être connecté à l'une ou l'autre boucle. Dans l'exemple montré ici, il est connecté aux points « C » et « D » pour obtenir une polarisation circulaire droite (voir Fig. D). Une polarisation circulaire gauche peut être obtenue en connectant le harnais aux points « A » et « B » (voir Fig D). Pour avoir le résultat désiré, suivre exactement les instructions données Fig. C et Fig. D. La tresse du balun coaxial (section en U) est connectée à la tresse de la ligne d'alimentation (feeder) et par conséquent à la masse. La ligne de déphasage (entre les boucles) et la section symétrique (Q-section, harnais) n'ont pas besoin d'être mises à la masse. Si nécessaire, la ligne constituant le balun peut être enroulée.

## Polarisation circulaire droite : schéma de connexion

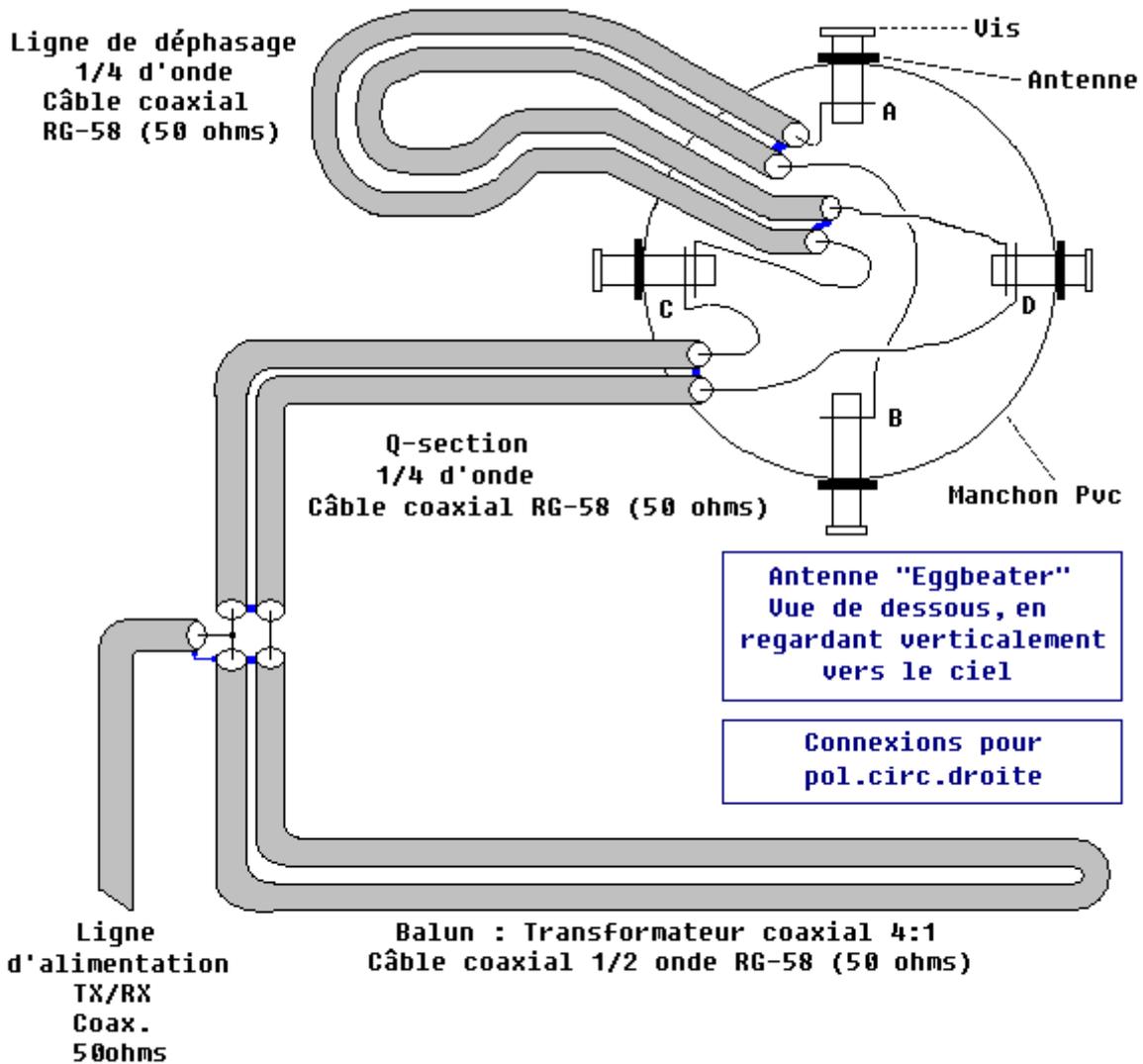


Fig. D (schéma hors échelle)

## Conclusion :

Placer un système symétrique d'alimentation (feeder, ligne de déphasage et balun) ne signifie pas nécessairement que cela entraîne une différence notable dans le résultat. Mais pour le moins, on aura le diagramme de rayonnement prévu et les inconvénients du système asymétrique seront aussi évités.

## Inversion de polarisation par relais coaxial :



Fig. E

Un relais coaxial de type TOHTSU CX-800 ou deux relais coaxiaux de type CX-120 pourraient être utilisés pour réaliser l'inversion de polarisation dans un système à lignes parallèles tel que présenté ci-dessus.

**ON6WG / F5VIF Web Site : <http://pagesperso-orange.fr/on6wg>**

**73's.....[mailto :.....f5vif@amsat.org](mailto:f5vif@amsat.org)**

Usage des fichiers PDF ON6WG/F5VIF

Les fichiers PDF peuvent être copiés ou distribués sans autorisation préalable pour un usage non commercial. Si une partie de document (texte, image, photographie, schéma) est utilisée séparément, l'utilisateur s'engage à indiquer la source de celui-ci. Un lien URL vers la page d'accueil ou la page où se trouve la partie de document utilisé sera indiqué. L'utilisateur s'engage aussi à indiquer l'accréditation de l'auteur à côté de la partie de document utilisée excepté si la partie de document contient déjà cette information. Pour une image, la phrase d'accréditation peut être simplement "Image: ON6WG/F5VIF". Lire aussi : « Terms of Use for the ON6WG/F5VIF Website » sur le site web.

***Fin de l'Appendix A***

