

# Coupleur pour antenne Lévy (par ON5HQ)

## Quelques notes sur l'antenne Lévy

En tant qu'antenne multibande, l'antenne Lévy est incontestablement la meilleur et la moins chère des antennes, mais son accord nécessite un coupleur adéquat, ce qui représente parfois un frein à sont l'installation. Cette antenne fit sont apparition à la station en 1971, année du passage à la BLU.

Le premier coupleur construit fut inspiré par un article écrit par Paul - ON4QH dans le QSO-CQ de juin 1966, construit en plusieurs exemplaires au BTS et BSE, et basé sur le principe du Mac Coy.

L'article original de ON4QH est reproduit pages 10 et 11.

Lorsque la Lévy fut installée chez ON6GMT, la méthode de couplage consistait en un coupleur classique en T suivit d'un symétriseur (balun) sur tore ferrite, avec un rapport de transformation de 4/1.

Le couplage se faisait parfois difficilement, et pas possible sur la bande des 80m.

Le balun sur tore ferrite fut remplacé par un dispositif qui offrait bien plus de souplesse, mais le couplage en 80m se révèle toujours très difficile, voir impossible.

La raison était un problème d'impédance à la base de la ligne, puisque une modification de la longueur de cette ligne règle le problème.

Un système de couplage, toujours associé à un coupleur traditionnel, fut construit et améliora assez nettement la souplesse de réglage (fig. 1 et 2), mais la bande des 80m posait toujours problèmes (toujours cette foutue impédance au bas de la ligne d'alimentation du à sa longueur !!!).

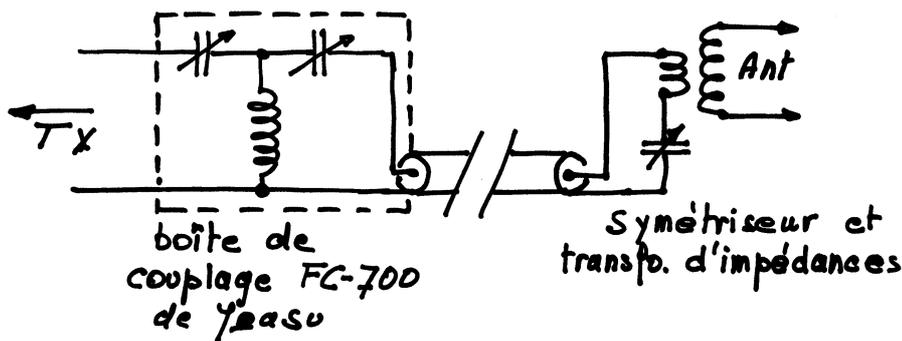


Fig. 1



Symétriseur et transfo d'impédance  
Fig. 2

Ce système simple de couplage donne des résultats remarquables et permet, surtout avec des bobines interchangeables, une large gamme de possibilité de couplage et une même bobine peut servir pour plusieurs bandes, mais le système semble limité pour les impédances élevées, et cela probablement à cause des limites du coupleur classique, en T ou en  $\Pi$ .

Une solution à ce problème serait de modifier la longueur de la ligne ou construire un coupleur plus élaboré et spécifique pour ce genre d'antenne, et le principe du Mac Coy fut retenu.

Mais peut être que une question brûle les lèvres de certains d'entre vous, à savoir : dans le cas d'une Lévy, la longueur de l'antenne est elle vraiment sans importance comme je l'ai toujours prétendu ?

La réponse que je peux donner est toujours "oui", à condition bien sur de disposer d'un coupleur capable d'accepter une très large gamme d'impédance, un coupleur adapté à l'antenne Lévy.

L'antenne Lévy, accompagnée de son coupleur adéquat, ne nécessite pas de dimensions bien précises comme dans le cas d'une antenne "accordée par construction" (doublet par exemple) ; l'antenne Lévy est une antenne "que l'on accorde".

Une petite explication ne serait pas inutile !

F9HJ est l'auteur de deux livres très intéressants, essentiellement pratiques, où il décrit très bien l'antenne Lévy.

Dans le premier, intitulé "les antennes Lévy clé en main", il dit et je le cite mot à mot:

"Nous appellerons antenne Lévy, tout brin rayonnant alimenté **en son milieu** par une **ligne bifilaire**, quelles que soient leurs dimensions respectives".

Dans le second, intitulé "les antennes bandes basses, 160 – 30 m", il dit :

### **Antenne Lévy,**

Nous étendrons cette dénomination à tout aérien ayant un brin rayonnant alimenté en son milieu d'une façon symétrique, quelle que soit la longueur de ce brin.

Cependant, pour des raisons d'efficacité, cette longueur ne doit jamais être inférieure à  $\lambda/4$  et, si cela est possible, à  $3\lambda/8$ .

### **Mais quelle doit être le rôle du coupleur dans une antenne Lévy ?**

Dans les années antérieures, où les bandes étaient uniquement harmoniques, ce type d'aérien s'entendait avec des longueurs de brin rayonnant bien définie, susceptible de **vibration naturelle** en demi-onde ou multiples de demi-onde.

De même, certaines longueur de ligne bifilaire étaient conseillées pour faire apparaître à la sortie de la boîte d'accord une impédance facile à transformer.

Le schéma de boîte d'accord les plus répandus (F3LG- semblable à celui présenté par ON4QH)) ne permettait que deux alternatives extrêmes :

La partie filaire (brin + ligne) **en série** avec un circuit oscillant **série**, quand l'impédance à la base de la ligne présentait une faible impédance et nécessitait pour cette raison une alimentation **en intensité**.

La partie filaire **en parallèle** sur un circuit oscillant parallèle quand l'impédance à la base de la ligne avait une résistance élevée et demandais d'être alimentée **en tension**.

### **Vibration naturelle d'une antenne.**

La vibration naturelle est une propriété électrique découverte par **Hertz**, qui peut s'énoncer :

"La **réactance** d'un brin rayonnant **s'annule**, lorsque sa longueur est voisine d'**une demi longueur d'onde** ou d'un de ses multiples"

L'impédance qu'il présente pour le courant alternatif d'une fréquence correspondant à cette longueur d'onde, est ramenée alors à une **simple résistance R**.

La vibration **naturelle** n'est, en réalité, qu'un **cas particulier** d'une vibration généralisée, par le fait que : **N'importe quel conducteur** entre **en vibration** si un dispositif, placé entre l'émetteur et lui même, permet d'en annuler la réactance. On qualifie alors de "**forcée**", sa résonance ou antirésonance.

Le coupleur de l'antenne Lévy sera donc chargé d'annuler cette réactance et d'amener l'ensemble à l'accord sur la fréquence de travail.

### **En fait, le rôle du coupleur est triple :**

- 1- **Annuler** la réactance présente au bas de la ligne, à la connexion avec le coupleur de façon à ne présenter que une grandeur purement résistive,
- 2 - **Transformer** cette résistance en  $50 \Omega$  pour une adaptation correcte avec le TRX,
- 3 - **Supprimer sa symétrie** par rapport à la terre, puisque la fiche d'antenne du TRX est asymétrique.

Le fait de vibrer en résonance forcée dispense donc le brin rayonnant d'avoir une longueur parfaitement définie, comme on peut le lire dans des ouvrages anciens traitant de cet aérien.

La résonance forcée ne doit pas étonner, car les stations de radiodiffusion, qui emploient des aériens verticaux sur les bandes kilométriques ou hectométriques y sont évidemment contraintes;

France-Inter, en grande onde aurait besoin pour une vibration naturelle en quart d'onde (l'autre  $\lambda/4$  étant l'image dans le sol) d'un pylône d'une hauteur voisine de la tour Eiffel.

L'antenne Lévy est une antenne qui, grâce à son coupleur, fonctionne en résonance forcée, tandis qu'une doublet  $2 \times \lambda/4$  par exemple, fonctionne en résonance naturelle.

## Le coupleur.

L'idée était de reprendre le principe du coupleur de type Mac Coy déjà en service à la station, et de faire une bobine à prises de façon à la rendre la plus universelle possible.

Le schéma du coupleur est reproduit fig. 3

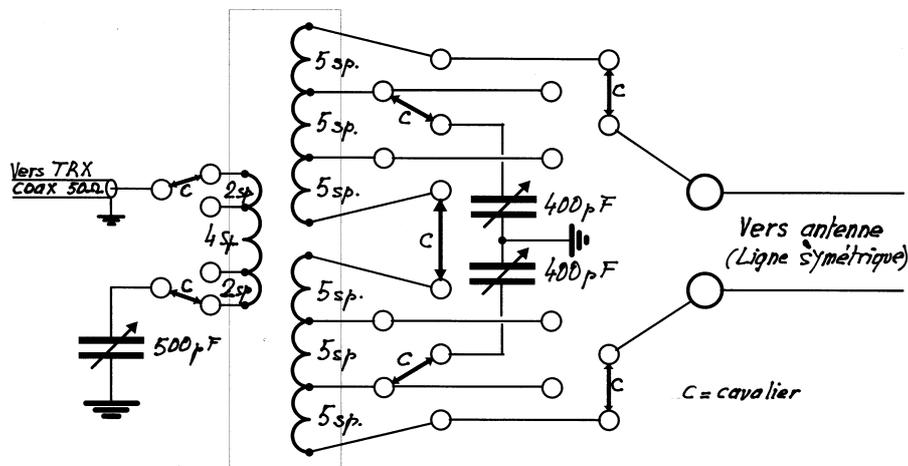


Fig. 3



Fig. 4

Le choix s'est porté pour un premier essais, et après avoir consulté les différentes constructions présentées dans la presse de façon à avoir une idée du nombre de spires de départ, sur une bobine de deux fois 15 spires avec une prise tout les 5 spires. Elle est bobinée sur un tube de PVC de 5 cm de diamètre à spires jointives avec du fil VOB 2,5 mm<sup>2</sup> ou l'isolent n'a pas été enlevé (fig. 5 ).

La bobine rendue enfichable permet de la placer à distance des masses métalliques et évite ainsi les pertes dans celles-ci, mais permet aussi (et surtout) la possibilité de disposer de plusieurs bobines ou d'utiliser les bobines de mon ancien coupleur semblable à celui décrit plus bas par ON4QH.



Construction de la bobine provisoire

Fig. 5

La bobine primaire est bobinée sur la bobine secondaire et comporte 8 spires avec prises à 2 spires à partir des extrémités de la bobine.

A l'aide de cavaliers, il est possible de connecter les condensateurs sur n'importe quelle prise de la bobine ainsi que l'antenne, tout à fait indépendamment des condensateurs.

Les couplage série et parallèles sont donc possibles, mais aussi des couplages mixtes.

Les problèmes à la station de ON6GMT sont maintenant résolus et le trafic en 80 m est maintenant possible sans problèmes sur une antenne Lévy de environ 2 x 15 m et sur une loop de 80m de périmètre.

A ma station, mon antenne est constituée de brins rayonnant de +/-19m et d'une ligne d'alimentation bifilaire de +/-15m.

L'accord se fait sans difficultés sur toute les bandes avec la bobine présentée plus haut, et il m'a été possible de trouver une position commune des cavaliers de couplage du condensateur et de l'antenne pour les bandes de 80, 40, 20 et 15 m et est celle représentée sur les fig. 4 et 6.

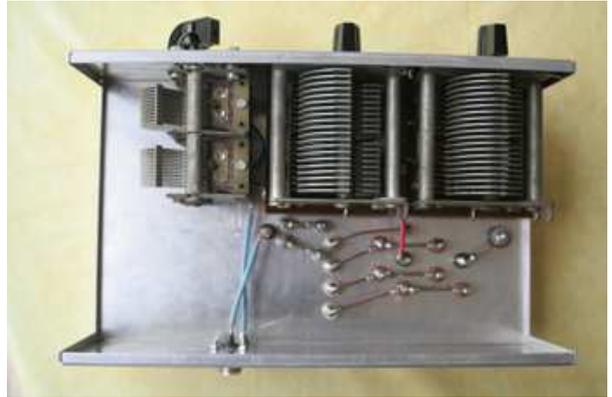
Seul la valeur des condensateurs est à retoucher.

La capacité d'accord d'antenne est composée de deux condensateurs en parallèles pour obtenir la capacité totale requise.

La bobine (d'essais) réalisée fonctionne parfaitement sur toute les gammes HF, mais une autre bobine est prévue uniquement pour les bandes haute (21 à 28 MHz) de façon à obtenir sur ces bandes une souplesse d'accord semblable à celles obtenue sur les bandes basses.



**Fig. 6**



Câblage du coupleur  
**Fig. 7**

ON5HQ

## SELF A AIR ET COUPLEURS D'ANTENNE

« La meilleure antenne multibande à ce jour est un fil coupé au centre et alimenté par une ligne à air accordée par un coupleur d'antenne. Ensuite vient l'antenne alimentée par une extrémité ». (Extrait du Handbook ARRL 1966).

Il ne s'agit pas ici de beams, quads et autres G4ZU mais bien d'antennes simples, à la portée de tous. Elles sont connues en Europe sous le noms de Lévy et Zeppelin.

En effet, toujours d'après le Handbook, les antennes multibandes à cir-

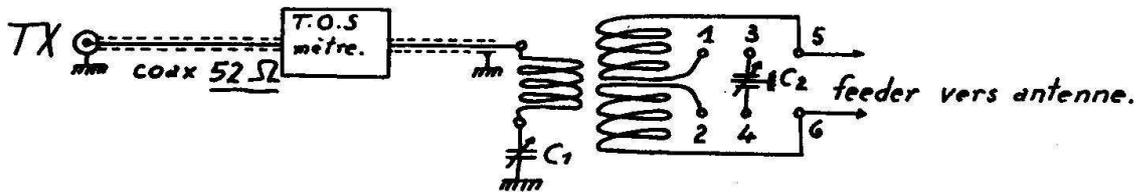
cuits bouchons et alimentées par coaxial sont trop « pointues » pour être accordées sur toute une bande, sans que le taux d'ondes stationnaires dans le coaxial n'atteigne des valeurs prohibitives.

L'antenne dite « long fil de 40 m » peut être excellente à condition d'avoir une terre parfaite, raccordée au TX par un fil très court.

Une antenne de Lévy ou Zeppelin peut toujours être réglée de l'intérieur du shack et n'a pas besoin de terre.

Le coupleur d'antenne est constitué suivant le schéma et les selfs sont inter-

### COUPLEUR D'ANTENNE.



Bobinages pour ZEP.  $l = 40 \text{ m} + 16 \text{ m twin UHF } \bar{c}$  feeder.

BANDE Mc/s	$\phi$ self cm	l self cm	tours	$\phi$ fil mm	$\phi$ link cm	l link cm	tours	$\phi$ fil mm
3,5	6,3	12	27	1,5	5,0	2,5	10	1
7	"	8	18	"	"	2	6	"
14	"	4,5	10	"	"	1	3	"
21-28	"	2	5	"	"	0,5	2	"

Couplage série : relier 1 à 3 et 2 à 4.

Couplage parallèle : relier 1 à 2, 3 à 5 et 4 à 6.

C1 : 200 pf - C2 : Split 2x200 pf. (si vous n'avez pas de CV split, un CV normal isolé de la masse conviendra.)

ON4QH - Brabant Sud-Est.

changeables. Tout ceci est bien connu des OM, mais quand il s'agit de passer à la réalisation, on s'aperçoit que les schémas, presque tous Américains, mentionnent de selfs à air commerciales.

Il est naturellement possible de commander ces selfs aux USA, mais à quel QSJ !

Il reste donc à les faire soi-même. Il y a des recettes qui recommandent de perforer des barrettes en plexiglas, puis d'enfiler dans les trous une self préalablement formée, mais j'avoue n'être jamais parvenu à un résultats honnête avec cette méthode. J'ai donc cherché une méthode à la portée de tous : Trouvez-vous un cylindre bien lisse, du diamètre désiré. Bobinez fermement votre self sur le support après avoir enroulé ce dernier d'une couche de papier d'emballage. Ensuite, collez longitudinalement sur les spires 4 barrettes de plexiglas (ou 3 pour les avarés). J'emploie des barrettes de 6 x 4 mm.

Voici la recette de la colle employée : dissolvez dans du chloroforme, une quantité de plexi suffisante pour que la colle soit très visqueuse (environ 5 gr de plexi pour 100 gr de colle).

Cette dissolution n'est pas rapide, laissez faire le temps, en agitant de temps à autre. La colle doit être parfaitement homogène et ne peut contenir des grumeaux de plexi gonflé, à moitié dissous.

Encollez généreusement vos barrettes, et, après une éventuelle 2e couche de colle et quelques heures de séchage, elles seront solidement fixées au bobinage. Faites alors glisser le bobinage à l'extérieur du mandrin, à coups de marteau sur les bouts des barrettes, puis enlevez le papier.

Vous pouvez alors, soit coller 4 autres barrettes sur la face interne du bobinage, soit vous contenter de renforcer les premières avec un autre couche de colle.

Ne respirez pas trop le chloro, et aérez bien, HI.

Les links de couplage sont construits

de même façon et couplés au centre et à l'intérieur des bobinages d'accord — et le tout est monté sur broches.

Vous pouvez bien entendu employer des barrettes qui ne soient pas en plexiglas, mais vous devrez alors trouver la colle ad hoc.

Si vous voulez obtenir de bons résultats, il est obligatoire de posséder un mesureur d'ondes stationnaires.

Les 2 cv du coupleur seront réglés pour un TOS minimum dans le coaxial allant du TX au coupleur. La ligne joignant le coupleur à l'antenne, peut être, soit une ligne à air, soit du twin à faible perte. (J'emploie du twin tubulaire CREUX par UHF, coefficient de vitesse environ 0,8).

8

(1 m de twin =  $\frac{8}{0,8}$  = 1,25 m ligne à air).

Voici quelques exemples d'antennes :

*Lévy* : dipôle 2 x 20 m, ligne à air 20 m (ou twin 16 m) : accord du coupleur en parallèle pour toutes bandes.

*Zeppelin* : dipôle 40 m, ligne à air 20 m (ou twin 16 m) accord série pour 80 m parallèle autres bandes — ligne à air 40 m à accord // toutes bandes.

Une Zep. toutes bandes sera obligatoirement longue de 40 m environ mais une Lévy est beaucoup plus souple car la longueur du dipôle n'est pas critique. Il suffit en effet que la longueur totale du dipôle soit au moins  $1/4 \lambda$  (soit 2 x 10 m sur 3,5 Mc) pour que les résultats soient encore très bons. Les feeders sont toujours accordables, quelle que soit leur longueur, mais il vaut mieux qu'elle soit multiple de  $1/4 \lambda$ .

Je terminerai en vous disant que cet article n'a fait qu'effleurer le sujet des coupleurs d'antennes et lignes accordées ; son but était surtout d'attirer l'attention sur quelques tours de mains.

ON4QH

*Bibliographie :*

*Coupleurs :*

— *Handbooks* de l'ARRL.

— *QST* 2/58; 3/59; 6/64; 7/65; 1/66.