

## Préface...

Pendant de nombreuses années, j'ai du tester dans le cadre de ma profession (Télécom DGA) toutes sortes de systèmes antennaires. La plupart du temps, et plus particulièrement sur les bâtiments de la Marine Nationale, les systèmes d'émission réception sont basés sur le concept suivant :

- Réception sur antenne active large bande MF et HF ou fouet de 6,25 mètres
- Emission sur fouet vertical de 10 mètres ou 6,25 mètres ou nappes filaires large bande

Pour la partie réception, rien de bien spécial si ce n'est la qualité et surtout la hauteur efficace de ces bijoux d'électronique développés et produits à l'époque dans les services de la DGA. Pour l'émission, c'est complètement différent. Il faut en effet adapter l'impédance du fouet vertical afin que l'émetteur puisse voir 50  $\Omega$ . La facilité déconcertante d'adaptation et la rapidité avec laquelle le réglage s'effectue m'a toujours bluffé mais ce n'est pas le plus important. Ce qui est le plus important à mes yeux, c'est le rendement du système. Sur les bateaux, le contrepois est d'une excellente qualité. C'est LE paramètre à prendre en compte avec le plus de sérieux possible.

Comme j'ai toujours aimé effectuer du trafic en portable et autres petites expéditions sans prétentions, je me suis dit qu'un jour il faudrait que je me fasse un (Nouveau ?!) petit cadeau ! J'en ai rêvé, Icom l'a fait : Dès 1995, je me suis équipé d'un IC706 de première génération, qui, grâce à sa compacité et à ses possibilités, permet de faire pas mal de choses. J'ai évolué vers le 706 MKII et depuis, plus rien. Alors, à chaque fois, il fallait se déplacer avec coupleur manuel plus les antennes. Ces coupleurs comme d'ailleurs les coupleurs automatiques incorporés dans les postes modernes, ne sont faits que pour rattraper un léger désaccord, disons jusqu'à un R.O.S de 3, soit des impédances comprises entre 16 et 150  $\Omega$ . Je vous dis de bien faire attention aux paramètres d'impédance mentionnés auparavant. Effectivement, au-delà de ces valeurs, vous allez peut-être trouver un accord mais votre coupleur interne risque de souffrir et ils ne sont pas conçus pour cela. Un jour, vous vendrez peut-être un poste en parfait état d'aspect extérieur... dont la partie couplage automatique aura subi les derniers outrages. La H.F a la sale manie de créer des amorçages aux endroits où se créent des tensions élevées et lorsque ça a amorcé, à coup sur cela recommence, toujours au même endroit... Alors, les copains, vous les utilisateurs de ces fameux "Filtres à huile" communément appelés Baluns magnétiques" et autres "Saucissons rayonnants", faites bien attention. Leurs caractéristiques magiques annoncées se font au détriment de la santé de vos coupleurs automatiques incorporés à vos émetteurs-récepteurs. Le rendement d'ailleurs de ces systèmes d'émission est inversement proportionnel au prix demandé pour ces articles. Il y a pire : lorsque vous demandez aux vendeurs de vous expliquer pourquoi vous avez des R.O.S prohibitifs sur certaines bandes, ils vous expliquent qu'il y a le bon R.O.S et le mauvais... Un peu comme mon sorcier qui m'a expliqué dernièrement la différence entre le bon et le mauvais cholestérol ! C'est quand même, au mieux, profiter de l'ignorance de certains et au pire, les prendre pour ce qu'ils ne sont pas.

Cette année donc, le père Noël est passé en avance et m'a offert lors du salon Hamexpo à Auxerre une boîte d'antenne Icom type AH4. Là, le concept est totalement différent. Il s'agit d'un coupleur automatique dont le but est de coupler directement au point d'alimentation de l'antenne. Il est donc conçu pour coupler des valeurs d'impédance comprises entre 10 et 5000  $\Omega$  ! Une fois acheté, et après avoir lu la doc très "légère" fournie avec, s'est posé le problème des antennes à utiliser.

Voici donc ce que j'ai pu concaténer comme informations au sujet des antennes utilisables avec ce type de boîte.

## Antenne filaire ou verticale comme sur la doc ?

On a vite fait le tour de la documentation livrée avec le coupleur, c'est le moins que l'on puisse dire ! En effet, il s'agit d'une doc de format A3 pliée en deux, soit 4 pages A4... Icom recommande dans sa documentation d'utiliser une antenne filaire d'au moins 7 mètres de long pour couvrir de 3,5 à 54 MHz et environ 2,75 mètres pour couvrir de 7 à 54 MHz. A ce propos, Icom distribue une antenne verticale pour le mobile de type fouet en acier inoxydable de très belle facture (Réf. AH-2b). Sur les différents schémas présentés, on peut trouver une solution genre "Vit'fait, bien fait !", qu'elle soit filaire ou de type fouet vertical. C'est ce que j'ai voulu réaliser à partir d'idées déjà développées par des copains avec ces fameuses "Cannes à pêches" servant de fouet vertical, dans leur cas mono bande pour le trafic genre IOTA. L'avantage premier de cette solution, ce sont les dimensions d'installation au sol à comparer avec des antennes filaires qui nécessitent toujours une longueur linéaire assez imposante.

Dans mon cahier des charges, il me restait à trouver un support intéressant pour une antenne verticale mais aussi me permettant d'y fixer la boîte et d'y raccorder un plan de sol adéquat selon l'endroit de fixation de cette boîte. Et j'ai trouvé !

Lors d'une balade chez un distributeur de matériel de sonorisation, j'ai trouvé un pied d'enceinte télescopique de sonorisation à 40 € (Voir photos). Cela m'a donc permis en bricolant un peu de créer le montage que vous pouvez voir sur les photos avec les critères suivants pris en compte:

- Le montage s'installe très rapidement. Quelque chose qui se mette en place rapidement, un peu de versatilité ne fait pas de mal !
- Se transporte facilement dans le sens de la largeur d'une voiture berline.
- Le rendement est très intéressant pour opérer à minima de 7 à 54 MHz, voire plus bas.
- Le montage est "évolutif" car on peut raccorder un fil à l'extrémité du fouet afin de créer une antenne de type "L inversé" afin de descendre encore plus bas en fréquence.
- Le montage peut aussi servir, pourquoi pas si la place le permet, de support pour installer une antenne de type "center fed" puisque la canne à pêche est télescopique que l'on pourra hisser en haut de la canne à pêche avec une petite poulie.

Me voilà donc parti en pleine ébauche de ce projet et j'ai pour cela ressorti mes outils et la perceuse. Ca m'a fait tout drôle car depuis que je suis en roue libre...

### Montage du fouet

J'avais choisi pour ce montage un fouet de type fibre de verre dans un magasin spécialisé de pêche, Mondial Pêche pour ne pas le nommer (Publicité non payée !). J'y ai trouvé un fouet économique à 17 € d'une longueur de 7 mètres pour la pêche au coup. Il suffit d'enlever le scion terminal et passer au travers un fil électrique souple (2 mm<sup>2</sup>) d'une longueur que j'ai choisie pour deux raisons.

Pour calculer la longueur adéquate, on devra respecter les recommandations faites dans la documentation Icom qui indiquent de ne pas tailler l'antenne à une longueur dite "indésirable" en évitant les multiples de  $\frac{1}{2}$  lambda. La formule est simple : Longueur d'onde ( $\frac{1}{2}$  lambda) =  $300/F$  (MHz) x  $\frac{1}{2}$

Par exemple, pour éviter d'avoir des problèmes de couplage lorsque l'on opère à la fréquence de 29 MHz, il suffit de faire le calcul suivant :

$$(300/29) \times \frac{1}{2} \times (1, 2, 3...) = 5,2 \text{ ou } 10,3, 15,5 \text{ mètres qui seront les longueurs à éviter}$$

A partir de ces recommandations, je me suis créé un petit tableau Excel à qui je fais effectuer les calculs en fonction des fréquences les plus utilisées.

Longueurs à éviter (Mètres)

QRG MHz	¼ Lambda	½ Lambda	Lambda	Lambda X 2	Lambda X 3
1,832	40,94	81,88	163,76	327,51	491,27
3,505	21,40	42,80	85,59	171,18	256,78
3,520	21,31	42,61	85,23	170,45	255,68
3,537	21,20	42,41	84,82	169,64	254,45
3,545	21,16	42,31	84,63	169,25	253,88
3,550	21,13	42,25	84,51	169,01	253,52
7,002	10,71	21,42	42,84	85,69	128,53
7,005	10,71	21,41	42,83	85,65	128,48
7,008	10,70	21,40	42,81	85,62	128,42
7,020	10,68	21,37	42,74	85,47	128,21
7,028	10,67	21,34	42,69	85,37	128,06
10,106	7,42	14,84	29,69	59,37	89,06
10,117	7,41	14,83	29,65	59,31	88,96
14,005	5,36	10,71	21,42	42,84	64,26
14,025	5,35	10,70	21,39	42,78	64,17
14,052	5,34	10,67	21,35	42,70	64,05
14,122	5,31	10,62	21,24	42,49	63,73
18,072	4,15	8,30	16,60	33,20	49,80
21,005	3,57	7,14	14,28	28,56	42,85
21,052	3,56	7,13	14,25	28,50	42,75
24,895	3,01	6,03	12,05	24,10	36,15
28,005	2,68	5,36	10,71	21,42	32,14
28,052	2,67	5,35	10,69	21,39	32,08

J'en ai donc déduit en fonction de la longueur mécanique du fouet moins le scion terminal que 6,25 mètres c'était pas mal. D'autre part, c'est selon les cas le type d'antenne en service sur certains bâtiments de la marine nationale pour couvrir la bande HF 2-30 MHz.

Le fil d'antenne est donc un fil électrique souple ce qui permet de l'enrouler lorsque l'antenne est repliée et le fil est raccordé sur un terminal réalisé avec une cosse et une vis en acier inoxydable qui traverse le bouchon inférieur de la canne à pêche. C'est là que viendra se raccorder la sortie de boîte d'antenne AH-4. J'ai réglé la position du blocage (Voir photo) de terminaison afin que lorsque je sors l'antenne complètement, le fil à l'intérieur soit tendu correctement à l'intérieur de la canne à pêche.

### Montage de la boîte d'antenne et du fouet sur le pied support

Deux trous pour la patte de fixation d'antenne, ce n'est pas la mer à boire ! Pour la boîte, elle est livrée avec toute la visserie et l'acastillage en inox nécessaire pour la fixer comme on le désire, soit sur un plancher de voiture ou bien en tête de mât. Je vous renvoie aux photos, elles parlent d'elles mêmes... Point n'est besoin de vous donner cotation et dimensions à respecter car je ne peux préjuger des éléments disponibles pour vous. Juste quelques petites ficelles :

La fixation de la canne à pêche sur le pied support est réalisée à l'aide de colliers de plomberie (Voir photo). J'ai trouvé mon bonheur chez le marchand "Castormerlin" du coin une patte toute faite et percée avec deux colliers de plomberie.

Le plan de sol est connecté en bas du pied support de l'ensemble. J'ai tout simplement utilisé ma boîte "Contrepoids" déjà réalisé et décrite dans les revues spécialisées. J'ai ajouté une borne de masse et je raccorde cette boîte au pied support sur lequel la masse de la boîte AH-4 est raccordée. Il suffit alors d'étaler les fils autour de l'ensemble pied d'antenne.

### Sécurité

Un petit rappel ne fait jamais de mal ! Des tensions H.F élevées circulent sur les borniers et fils d'antennes, plus particulièrement dans ce type de montage. Je vous recommande de prévenir au moins par une pancarte des dangers afférents aux rayonnements ainsi que des risques encourus lors d'un contact avec les éléments d'antennes en cas d'émission. Ces recommandations s'appliquent bien sur à tous les systèmes antennaires, quels qu'ils soient. Attention surtout aux enfants ainsi qu'aux personnes porteuses de pacemaker.

## Le coupleur AH-4 ICOM en détails

On peut trouver sur internet de nombreuses informations quant à l'utilisation de cette boîte d'antenne. Elle est constituée d'une platine électronique gérée par un microprocesseur incorporant pas moins de 22 relais commutant une série de capacités et inductances. Outre le contrôle via un microprocesseur, le circuit comprend aussi un circuit d'accord, un circuit de mesure de la puissance, et un diviseur de puissance. La gestion à distance de la partie électronique se fait au moyen d'un câble à 4 conducteurs reliant le poste à la boîte. La tension d'alimentation sous 13.8 Volts est véhiculée au travers de ce câble et ne consomme que 300 mA, 1 Amp. au maximum lors des commutations suite à une demande d'accord.

### Dis moi Mr Icom, qu'est ce que t'a mis dedans?!

Plein de choses ! Mon ami Christian, F5UTE ayant lui aussi décidé de s'équiper de cette boîte, vous allez bénéficier en prime de la vue intérieure de sa boîte prise par Christian. La photo qu'il m'a envoyé ci-dessous montre l'intérieur du coupleur d'antennes AH-4 icom. Comme Christopher, K9EQ, j'ai remarqué en le déballant que les bornes de connexion de l'antenne et de la masse vers le plan de sol sont à l'opposé l'une de l'autre. Cette disposition risque de laisser supposer que c'e n'est pas possible d'utiliser des antennes de type symétriques genre center fed et autres boucles alimentées par un feeder symétrique, par exemple du 450 O. Que nenni ! Au contraire, ça fonctionne bien et même très bien ! Notez aussi que les pattes de fixation ne sont pas reliées à la masse de la boîte... Christian les a reliées avec une bande de cuivre pour y connecter un éventuel plan de sol.

Toujours en parlant de lui, Christian, F5UTE a décidé de faire en plus quelques modifications personnelles. Tout d'abord au niveau de la connectique. En lieu et place des presse étoupes, il a monté des prises. Une prise coaxiale pour l'arrivée du câble R.F venant du poste et une prise micro 4 broches pour le câble de télécommande. Cela évite de laisser "pendouiller" des câbles et c'est peut-être rassurant côté étanchéité si le montage mécanique est correctement effectué. J'ai prévu les mêmes modifications mais je les ferais ultérieurement. Christian a aussi ajouté sur le dessus du capot une embase pour y fixer des antennes de type fouets (Comet, Diamond etc...) que l'on voit sur la photo de la boîte ouverte. Le raccordement est à effectuer juste avant la fermeture définitive de la boîte. La boîte, une fois posée par terre pourra alors servir de support d'antenne de secours ou mobile, à charge pour l'utilisateur d'étaler un plan de sol adéquat ou se raccorder à une bonne terre, une vraie, pas un échantillon !

Un autre ami, Denis, F5FKB, autre membre du club des "Fadas de l'AH-4" a aussi installé un connecteur coaxial de sortie tout près de la borne d'antenne. Cela lui permet de coupler des antennes de type asymétriques du genre fouet, beam ou des dipôles alimentés par du câble coaxial 50 O. La boîte peut alors servir de coupleur automatique beaucoup plus élaboré et costaud que les coupleurs internes de nos postes.



Fichier image : 001\_Connexions internes AH-4 Icom. jpg

## Modifications du boîtier AH-4 par Christian F5UTE...

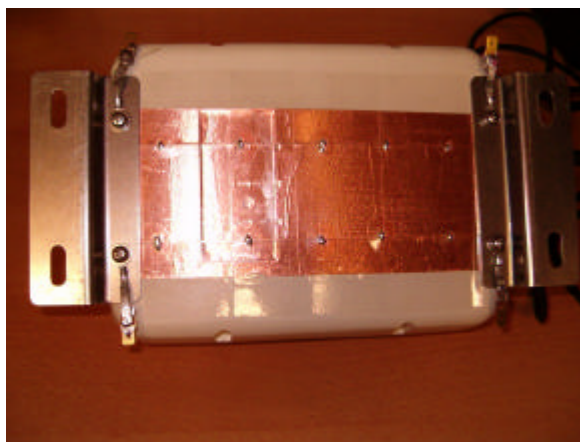
Encore du beau travail réalisé par Christian F5UTE. Inutile de donner des explications trop littérales, les photos suffisent :



Fichier Image : 010\_Modifs Connectique partie haute.jpg



Fichier Image : 009\_Modifs Connectique partie basse.jpg



Fichier Image : 008\_Plan de masse.jpg

## Le Pour...

Les avantages principaux de cette boîte sont les suivants :

- Elle fonctionne bien mieux que ce que la publicité ou la documentation Icom peut le laisser supposer car avec une antenne de taille adéquate et un contrepoids correct, on arrivera à coupler y compris sur 160 mètres et ce n'est pas une mince affaire. Il ne faut quand même pas rêver (Quoique !), le couplage sera facilité par et lorsque les dimensions seront en rapport avec la bande utilisée. On ne fait pas du 160 mètres avec une simple fourchette, même si celle-ci est équipée de 4 piques !
- On peut utiliser cette boîte d'antenne dans la voiture pour faire du trafic en mobile. Il suffirait de prévoir un système de mise en place assez cool et rapide pour pouvoir, une fois arrivé sur place de s'en servir pour une installation fixe ou portable. Il en est de même pour le trafic en maritime mobile. Pour info, on peut utiliser ces fameuses antennes appelées "Paris-Dakar" prévue pour la CB au départ ( $\frac{1}{4}$  lambda sur 27 MHz) en reliant seulement le fouet d'antenne à la borne antenne du coupleur et la masse au châssis du véhicule.
- Elle est très bien conçue que ce soit au niveau de la construction mécanique et électrique, ainsi qu'au niveau de la protection de la ligne de télécommande contre la H.F. Le système de joint pour l'étanchéité semble des plus prometteurs pour la tenue dans le temps aux intempéries. Elle a résisté chez K9EQ à  $-20^{\circ}\text{C}$  et Icom annonce  $+60^{\circ}\text{C}$  pour la chaleur !
- Elle consomme assez peu, la partie microprocesseur n'est alimentée que lors d'une demande d'accord. Cela limitera aussi les "oiseaux" que l'on risquerait d'entendre si l'électronique de commande était alimentée en permanence.
- La commutation des relais ne s'effectue jamais en présence de H.F ce qui garantit une longue vie aux relais en évitant tout amorçage (Rappelez vous ce que j'ai mentionné auparavant en ce qui concerne les coupleurs automatiques incorporés à vos postes !). De plus, les mesures de R.O.S sont effectuées avec seulement 350 mW effectifs de puissance rayonnée, critère de discrétion et de politesse vis-à-vis des autres utilisateurs de la bande. Le poste quant à lui ne voit jamais R.O.S élevé. En effet, un système de charge incorporée présentant une impédance de 50  $\Omega$  et de diviseur de puissance "encaisse" la puissance superflue lors de la demande d'accord qui ne s'effectue qu'avec 10 Watts au départ du poste. La tenue en puissance se limite à 120 Watts ce qui est largement suffisant pour les postes Icom.
- Cette boîte peut se connecter sur la plupart des appareils de la marque Icom sous la forme "Plug & Play". Le couplage est très rapide, je n'ai pas mesuré mais la plupart du temps il faut entre 1 et 3 secondes pour que la boîte trouve un accord.. La longueur du câble n'est pas très critique et des essais ont été effectués avec près de 60 mètres de câble de télécommande. Prévoir quand même pour les inquiets de mon genre du bon câble afin de minimiser les pertes surtout au niveau de l'alimentation, le minimum requis pour fonctionner étant de 10,5 Volts.
- Pour les types d'antennes, on peut pratiquement y connecter n'importe quoi mais cela ne veut pas dire faire n'importe comment ! On peut même y connecter un balun du genre de ceux que l'on trouve sous forme de schémas et en vente chez les revendeurs afin de symétriser correctement. Au risque de me répéter, j'ai bien dt balun et pas "Filtre à huile" ! Un bon balun avec un rapport de  $\frac{1}{4}$  permettra de symétriser un peu mieux. En attendant, une simple antenne dipôle de 2 x quelque chose alimentée via du 450  $\Omega$  fera l'affaire.
- Un contrepoids simple peut permettre à la boîte de fonctionner mais je tiens à faire remarquer que les performances seront quand même limitées.
- La taille et le poids du coupleur ! c'est magique, plus besoin de se charger : 172 (L) x 69,5 (H) x 230 (P) mm pour un poids de 1,2 Kilo

## Le contre...

Les défauts ?! Je n'en vois que deux...

Le plus gênant étant le prix et aussi le fait que cette boîte est conçue pour les appareils de la gamme Icom... Dis Mr Icom, tu peux pas les vendre moins chers tes appareils ?! A ma connaissance aucun système même optionnel ou en vente ne permet de faire fonctionner correctement cette boîte de manière autonome sans utiliser un poste de la gamme Icom. Il y a quelques schémas qui circulent sur le net que je vous recommande de fuir... et vite. Ces schémas montrent une simple diode LED et un bouton poussoir ! Les relais commuteront alors en cours d'émission et il vous sera de toutes façons impossible de savoir si la boîte a effectué correctement l'accorde. Une interface très complète est en cours de développement (Version N° 2) et disponible chez K9EQ pour rendre ce coupleur universel et elle offre en prime d'autres fonctions comme un accord possible simplement en utilisant que la SSB.

Tous les autres schémas, tout particulièrement ceux ne prenant pas en compte le séquençement et la gestion correcte de la puissance qui se limite automatiquement à 10 watts lors de la séquence de demande d'accord devront être proscris. Sinon, ce sont les relais qui vont faire la gueule, diminuant d'autant la vie de la boîte !

Les puristes vont aussi regretter le manque d'informations sur les antennes que l'on pourrait éventuellement utiliser avec cette boîte mais une documentation de mise en service n'est pas un livre traitant des antennes H.F.

### **Le fonctionnement détaillé...**

Je préfère vous faire grâce des explications fort bien faites par ailleurs en ce qui concerne le séquençement et le mode opératoire détaillé de fonctionnement que vous trouverez sur internet à l'adresse suivante qui est celle du site web de K9EQ, Christopher M Petersen, 16214 Wake St NE, Ham Lake : <http://www.usfamily.net/web/k9eq/>

Photos page suivante

**Photos...**



Fichier Image : 005\_Détails des Fixations.jpg



Fichier Image : 004\_Connexion Fixation.jpg



Fichier Image : 007\_Détails Mécaniques.jpg



Fichier Image : 002\_Raccord Plan de Sol.jpg



Fichier Image : 007\_Détails de Connexion Antenne.jpg



Fichier Image : 003\_Terminaison d'Antenne.jpg

## Additif...

Pour la construction, j'ai réalisé assez rapidement les différents "bouts de fils", que ce soit la partie fouet autant que les liaisons de masse avec du 2.5<sup>2</sup> du même type que les cordons d'alimentation de nos transceivers. Je n'avais que cela de disponible, mais une fois les premiers essais effectués, je me suis remis à la tâche et j'ai confectionné les liaisons vers les masses et plan de sol type à partir de tresse de masse argentée récupérée sur un morceau de RG214. D'autre part, la liaison entre l'isolateur d'antenne en sortie de boîte et l'antenne elle-même est réalisée avec un morceau d'âme centrale du même câble. Pour les essais, c'est une chose, pour le définitif, c'est une autre chose et le soin apporté à la confection des différents câbles de liaison sera toujours payant.

## En service...

Profitant d'un WX magnifique, nous sommes sortis ce dimanche pour aller profiter de la météo et faire quelques essais. Couplage impeccable sur toutes les bandes depuis le 80 mètres jusqu'au 50 MHz !

Voici deux photos prises ce dimanche :



Fichier Image : 011\_Antenne\_en\_service.jpg



Fichier Image : 012\_Portable.jpg

### **En conclusion...**

Je suis réellement conquis par cette boîte et je dois dire qu'à l'avenir, ce système antenne va me suivre de partout ! Denise, F6HWU en utilise une avec son 706 en portable et cela m'a permis de la contacter depuis Tubuai où elle se trouvait en vacances. Je n'ai qu'un seul regret : Ne pas m'en être équipé avant !

73/88 de Maurice F6IIE, UFT 61