

# SteppIR, Dipôle Trombone, Analyse

par F6BKD

**Avant propos:** Tout un chacun à des rêves et l'attente fut longue entre l'idée d'une application possible des antennes radio télescopique rétractables des Studebacker et autres américaines sur l'accord dynamique de la fréquence de résonance.

Mon pays m'ayant offert un séjour au grand air en uniforme, j'y découvrais les antennes filaires AT101, AT102 et autre Collins –Decca, mais la dynamique en était nos bras pour le réglage manuel.

**Préambule :** Pour l'automatisation, enfin une ébauche, il y a eu assez tôt quelques tentatives. Une a abouti dans le milieu des années soixante, une autre plus récente au début de l'an deux mille. Le système SteppIR, 14-54MHz introduit à Dayton 2001, est plus avancé sans pour autant être aussi fiable qu'il le devrait. En 2006, une extension par dipôle replié pour permettre le fonctionnement sur 10-7MHz est proposé et aussi disponible en indépendant. Ce fût notre choix.

## La référence

Le dipôle bien évidemment, ou de mon point de vue, fabuleux dipôle. Quelques arguments sont développés dans l'encart Technique.

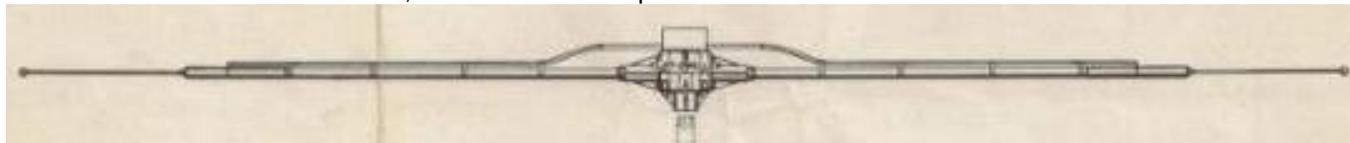
## Les précurseurs

Déjà dans le milieu des années soixante, la création et la commercialisation par New Tronics (USA) de la Cliff-Dweller CD 40-75 d'une envergure de 9,6m.

Le dipôle raccourci faisait appel à un moteur central actionnant une broche coaxiale vers chaque bobine et une commutation pour 40 à 80m actionnée par une broche externe.

L'ensemble télécommandé en tout ou rien depuis la station. L'opérateur faisait le contrôle automatique.

La précision de la mécanique en faisait une antenne peu fiable, et chère, voire très chère vu le cours du dollar -sacré dollar- En France, la diffusion en fut quasiment .confidentielle



Plus près de nous, une création et commercialisation Espagnole de Telsa avec la Telget 2000/1 avec brevet mondial –qu'ils disent- D'une envergure de 7,35m avec accord continu de 10 à 40m par déformation de deux selfs actionnées au travers d'une tige filetée coaxiale par un moteur asynchrone central de 48V télécommandé en tout ou rien depuis la station.

La fiabilité n'était pas non plus au rendez-vous et la diffusion nous est inconnue.

Le nerf de la guerre vint à manquer, dommage ils étaient si près du but !

Extrait Manuel

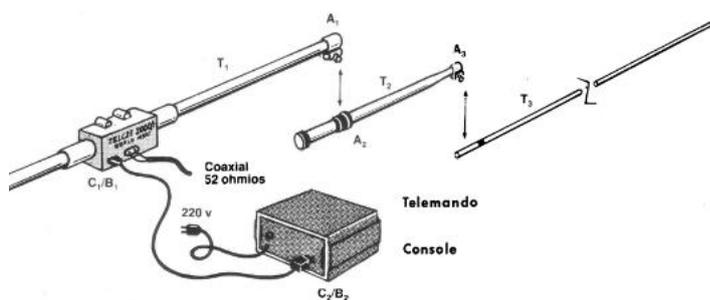


Photo : F6BKD Sous la toiture, ce qui n'est pas le mieux, mais on fait du mieux



Mais bon, on en a une encore fonctionnelle –cool-

## Replié

Le fonctionnement de 14-54MHz traditionnel, soit les demi-éléments droits. Pour le 10-7MHz, ils sont repliés vers le centre ce qui côté encombrement et impact visuel reste faible.

Soit plié deux fois ce qui n'est pas l'idéal diront certains peu éduqués .mais en fait on perd peu en **Gain**, en tout cas si peu que ce n'est pas perceptible en trafic et que les avantages l'emportent sur l'inconvénient.

### Avantages

- Partout à la **F0** (sauf 30m et 6m)
- Atténuation latérale
- Faible encombrement
- Evolutif (2, 3, 4él)

### Inconvénients

- Poids
- Impédance, accord 30m
- Fiabilité ?
- Prix

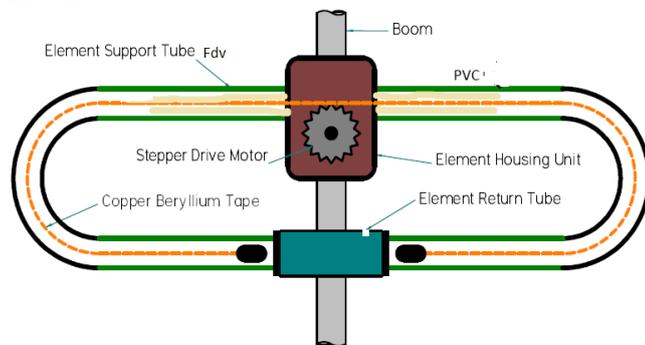
### Principe.

Un moteur pas à pas dans un boîtier central entraîne un ruban cuivre-béryllium (stocké sur un tambour) dans une canne en **Fibre de verre (Fdv)**. Le positionnement n'est pas asservi, le fonctionnement est en boucle ouverte et dès lors s'il y a perte de pas, il faut revenir à la position initiale §,,,

Le boîtier de commande mémorise le positionnement de la bande qui est modifiable par l'opérateur.

§ Pour autant que l'on puisse...car le manuel fait référence au bruit ! –on croît rêver-

Extrait Manuel



### Emballage

Photo : F6BKD



Le conditionnement est un modèle du genre et c'est encore mieux fait que pour les tablettes de chocolat ! Les canes **Fdv** gelcoatées vert (et sous fourreau plastique Svp !). Leurs extrémités sont terminées façon bakélite -renforcement ?-

Sous plastique également, le contrôleur avec l'alimentation 24VDC qui est un classique des PC portables. Si les fils d'alimentation font plus de 40m, il faut une 33VDC.



### Manuel

Il fait plus de 16 pages car il est très « aéré » avec des photos N/B. –c'est chouette-

Il est vrai qu'une partie est aussi réservée au montage en rétrofit sur la 2, 3 & 4él ainsi que de l'option 6m.

Egalement, plus de 10pages sont consacrées aux défauts et guide de recherche de pannes incluant aussi le remplacement d'IC's. On sent que la mise au point ne fut pas chose simple –c'est vrai !!!-

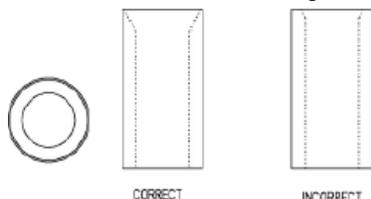
En tant que Français, nous ne sommes pas très dépaysés car il est fait largement appel aux abréviations -Hi !- :

- **EHT** Element Housing Tube
- **EHU** Element Housing Unit
- **EST** Element Support Tube (pole)
- **FCC** Flexible Connection Coupler (rubber)
- **ERT** Element Return Tube

L'assemblage de ce type d'antenne diffère largement des traditionnelles tubulaires en aluminium et il faut lire et relire consciencieusement le manuel –en Anglais of course...les directives EU sont si loin-

### Canne Fdv (EST) Element Support Tube

De belle facture avec un gelcoat vert foncé, elles sont bien protégées par un emballage individuel.



Il faut faire un petit travail de fraisage pour réduire le palier créé par le changement de diamètre conique.

Travail à faire en étant protégé –gants, masque & lunette- La poussière de **Fdv** est très dangereuse

Ensuite il faut les déployer fermement les tronçons télescopique (xxx) et les immobiliser par une torsion du poignet de façon à arriver à une longueur totale de 213 pouces (soit 5,41m).

Pour que chaque raccord soit maintenu étanche, dans un premier temps, enroulement de deux couches d'un ruban auto collant et ensuite pour le protéger, une couche de ruban vulcanisant qu'il ne faut pas trop étirer.

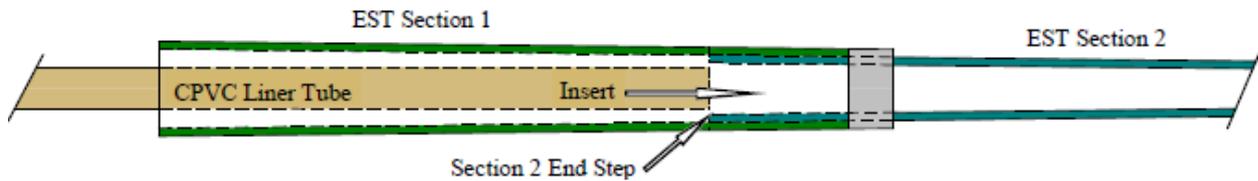
Nous sommes d'avis qu'il faudrait l'inverse, le caoutchouc au soleil prend un coup !

*Mais bon, cela doit être encore une histoire d'œuf et de poule.*

Personnellement, dans l'industrie nous avons trouvé de la gaine thermo rétractable et autocollante (chère mais...) et c'est beaucoup plus professionnel\*.

Pour faciliter le coulisement de la bande de cuivre béryllium même si son extrémité est munie d'une olive, la cane **Fdv** va être chemisée d'un tube **PVC (style IRL)** qui est en deux tronçons de 1,52m (diam interne de 18mm) dont il faut coller le raccord pour arriver à 3,04m.

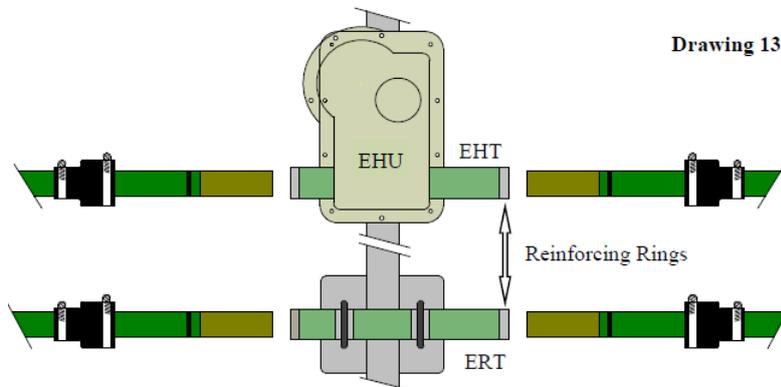
Autrement, si un tronçon de cane est endommagé, seule la cane complète est livrable en SAV.-*délais-Extrait Manuel*



### Boitier central (EHU)

Comme son nom ne l'indique pas, c'est le cœur du système. Il renferme l'isolateur central (**EHT**) qui sert aussi de support à notre dipôle mais il renferme le moteur pas à pas avec son entraînement direct, le tambour (x2) de la bande cuivre-béryllium perforée, la roue denté d'entraînement et le dispositif de contact pression et, finalement, le balun 50-25Ω.

*Extrait Manuel*



*Photo : F6BKD*



EHU fixé à la bôme au travers de sa plaque support

Le petit tube jaune concentrique est la base du guidage supplémentaire sur laquelle vient se coller le tube **CPCV** de 3,04m en deux tronçons.

### Isolateur central (EHT) Element Housing Tube

En **Fdv** renforcé, il a un épaulement pour le raccordement de la Cane **Fdv (EHT)** au travers d'un manchon de caoutchouc issu du sanitaire.

Observons donc au passage que c'est le boitier (**EHU**) qui supporte toute la contrainte mécanique due à l'effet de levier des branches du dipôle –oui ça fend !!!-

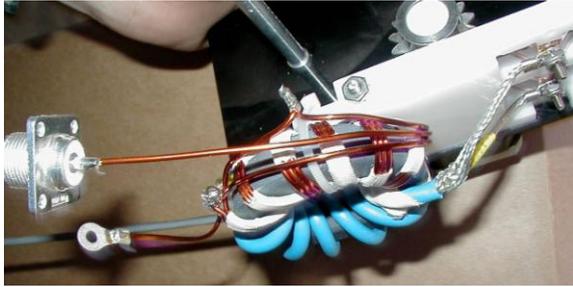
### Balun

Il est intégré dans l'**EHU**. *D'aucun dirons que ce n'est pas nécessaire et que ce n'est qu'un accessoire découvert au milieu du nous siècle dernier....et ils ont tort.*

Pour beaucoup d'entre, l'avènement SteppIR fut aussi la mise en évidence d'un meilleur compromis de la performance **G & Av/Ar** des antennes yagis alimentées en 25Ω.

Bien évidemment, avec le seul dipôle, c'est une autre histoire...

Photo : F6BKD



Dans le cas présent il sert aussi de transformateur 50 - 22,5Ω et il remplit très bien son rôle jusqu'au 10m car sur 6m, il devient très sensible à la puissance qui doit être limitée à 200W sous peine de destruction. Cette restriction d'utilisation a mis énormément de temps à être documentée, de même que le **ROS** exagéré sur 30m où il est impossible (sans modification lourde) de faire mieux que **2,2** !  
-Et ceci que cela soit en version 2 ou 3éléments-

### Moteur pas à pas

C'est l'actuateur de l'avancée et/ou du retrait de la bande de béryllium et de son positionnement précis au travers de l'entraînement à roue denté –*la kata de la fiabilité*- en prise directe.

Photo : F6BKD

Ce moteur bipolaire a donc un pas angulaire qui fait 1,8° et c'est un composant classique de l'industrie de l'automatisation pour lequel on trouve de nombreuses cartes de commande –*dommage que l'on ne se soit pas inspiré de schémas à protection éprouvés.*



Le modèle choisi est un des plus puissants de sa catégorie toutefois, notre avis étant qu'il y a peu de réserve de couple.

### La bande cuivre-béryllium perforée

Objet d'une longue recherche car c'est l'élément décisif du système. –*Reprise par tous les concurrents-*  
Photo : F6BKD



Large de 14mm et de 0,24mm d'épaisseur et terminé par une olive de 12,5mm de diamètre. Apte à s'enrouler et se dérouler sur un tambour d'environ 7cm tout en étant d'une certaine rigidité suffisante pour être et poussée (rétraction facilitée par le ressort de rappel) dans les canes **Fdv**.  
-à l'image du mètre à ruban-

### Support de retour (ERT) Element Return Tube

En **Fdv** renforcé, il a un épaulement pour le raccordement de la Cane **Fdv** (EHT) au travers d'un manchon de caoutchouc issu du sanitaire – le **FCC**-  
Il supporte le retour de l'épingle constituée de cane **Fdv** mais sans les chemises **PVC**.

Extrait Manuel



Extrait Manuel



### Coupleur cane- boîtier (FCC) Flexible Connection Coupler (rubber)

Photo : F6BKD



En fait un cône d'adaptation en caoutchouc –*dérivé du sanitaire-* qui assure le raccordement mécanique (et l'étanchéité) des canes **Fdv** au boîtier central (**EHU**).

La fixation est assurée par deux colliers serflex en inox.

La résistance du caoutchouc aux UV étant limitée, il est souhaitable de le protéger par de la bande auto collante.

## Elément de Retour (ERT) Element Return Tube

Essentiellement composé d'un tube de polyéthylène (PE) mis en forme pour effectuer le retour mécanique de 180° qui donne l'image caractéristique et un peu nouvelle du dipôle raccourci.

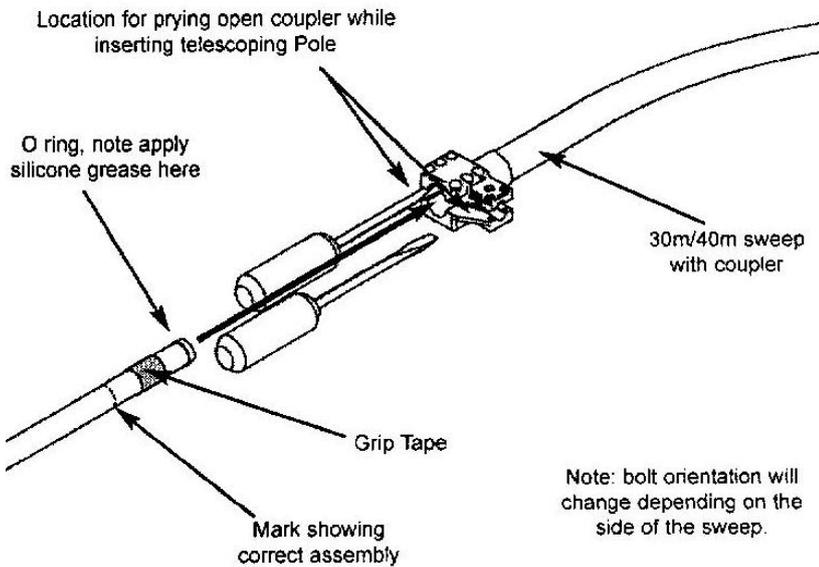
Photo : F6BKD

Comme tout objet préformé sous la contrainte, ce PE a tendance à reprendre sa forme initiale et elle est maintenue par une entretoise de 60cm en Fdv à l'aide d'une fixation judicieuse ce qui amène l'espacement final à 76cm d'entre axe.

Les extrémités sont terminées par un coupleur plastique dévolu au raccordement de l'extrémité des canes Fdv.



Dessin : SteppIR



Des petits joints O-ring sur les canes Fdv assurent l'étanchéité et un ruban de toile est également rendu solidaire – par collage- de la cane.

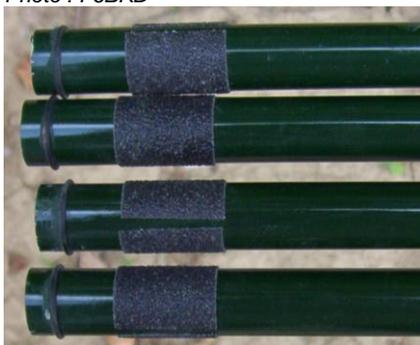
Le but étant d'une part d'empêcher d'une part toute infiltration d'eau et d'autre part d'assurer une stabilité mécanique entre les trois éléments.

Eléments que sont les deux canes et le retour 180°.

Pour la délicate insertion, après avoir graissé le fragile O. ring, on écarte à l'aide d'un tournevis les deux demies parties du coupleur.

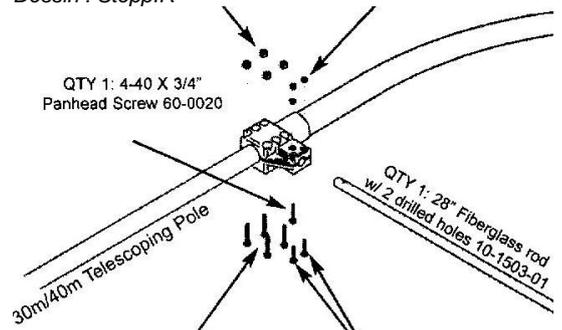
Pour finir et garantir la forme et l'espacement, on insère l'entretoise Fdv et l'ensemble est rendu solidaire par pas moins de sept (7) boulon inox.

Photo : F6BKD



Des petits joints O-ring sur les canes Fdv assurent l'étanchéité et il faut prendre garde à la bonne orientation de la demi-boucle car le petit trou d'évacuation de condensation doit bien évidemment se trouver dessous.

Dessin : SteppIR



## Fixation et bôme

Plus que robuste vu que c'est le standard de la 3él.

La visserie est en acier inox et les écrous sont freinés.

La bôme de 45mm de diamètre fait juste 80cm de long.

## Raccordement

Considérant la classe du produit (et son prix...), c'est un peu la honte car c'est juste un bornier –*sucre en langage d'électricien*- qui est protégé dans un tube PVC.

Certes, simple, suffisant et fonctionnel mais il y a matière à critiques.

Photo : FA



## Contrôleur

Extrait Manuel



Bien que nous ayons attendu deux ans avant notre investissement –*nous n'aimons pas essayer les plâtres*- nous avons le premier modèle avec toutes les maladies infantiles – *manuel CNAC, pas de protection C/C, mise à jour soft galère, fiabilité, etc*- aussi aucun intérêt à développer le sujet puisqu'il a été remplacé par un nouveau modèle, le SDA100 ! Toutefois l'activation de l'option 30m/40m fut très pénible tant l'écrit était confus et il a fallu attendre le « firmware » 6.7 pour améliorer l'utilisation ex ; réglage tous les 50kHz etc.

## Changement de bande

Donc par le positionnement mécanique de la bande de cuivre béryllium qui coulisse à l'intérieur de canes **Fdv**. Il en coute 15 secondes entre le 14MHz et le 28MHz et 15 autres entre le 14MHz et le 7MHz, durant les quelles il est plus que souhaitable de ne pas être en émission ! Un « side business » de N8LP propose du reste un kit de protection.

## Bande passante et ROS

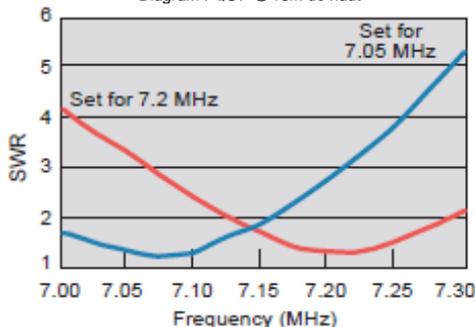
On entre dans un sujet à polémique car de fait cette configuration de dipôle –*et son alimentation*- n'est pas faite pour être universelle en utilisation indépendante.

- Le balun 50/22Ω est toujours en service
- Le repli partiel n'est pas favorable au 30m
- Le 6m avec limitation de puissance.

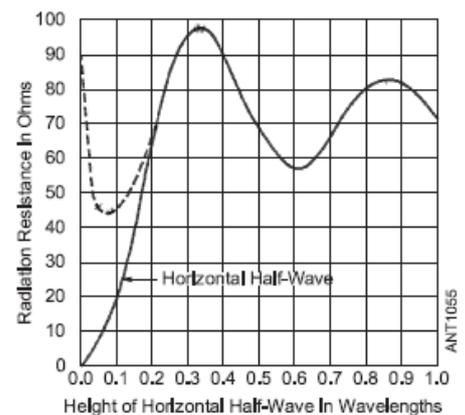
Donc, tout un chacun sait –*ou devrait savoir*- que l'impédance ( $Z = R \pm jX$ ) varie en fonction de la hauteur du dipôle au dessus du sol ainsi que de sa qualité. –*angle de rayonnement et Gain itou*- C'est ainsi que sur le 30m, même monté à 20m. du sol, impossible de descendre le **ROS** en dessous de 2/1...

Par contre sur le 40m, c'est Byzance avec le bonus, du fait du raccourcissement, de l'atténuation latérale –*ciao italiani*-

Diagram : QST @ 15m de haut



Antenna Book



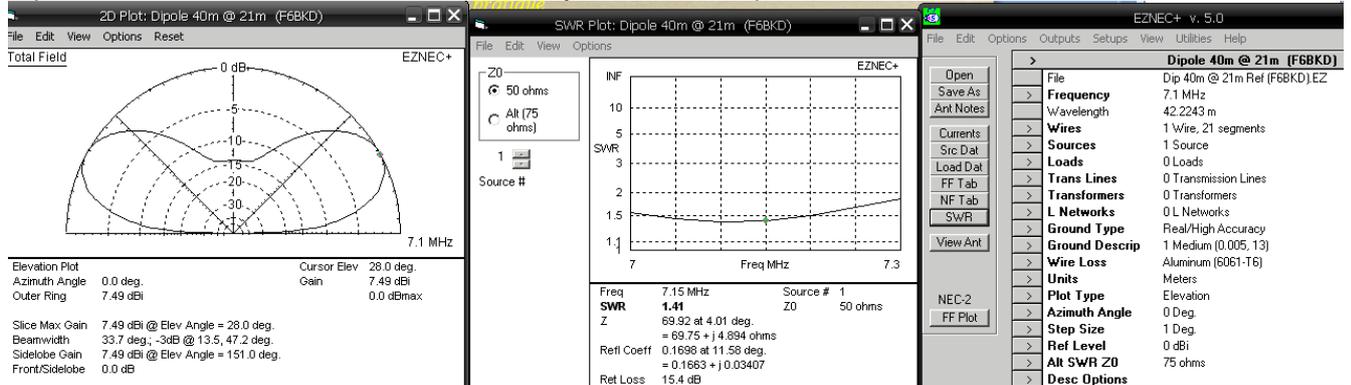
Le pointillé = sol moyen

Dès lors, ou remplacer le balun  $\frac{1}{2}$  par un  $\frac{1}{1}$  ou mieux, aller de l'avant et passer à une version  $2\epsilon l$  (bôme de 1.45m), ce à quoi il est de fait au moins principalement destiné ( $Z$  de  $22 \Omega$ ) en configuration Dipôle – Directeur d'une redoutable efficacité (à même pas  $1\text{dB}$  de la  $3\epsilon l$ !).

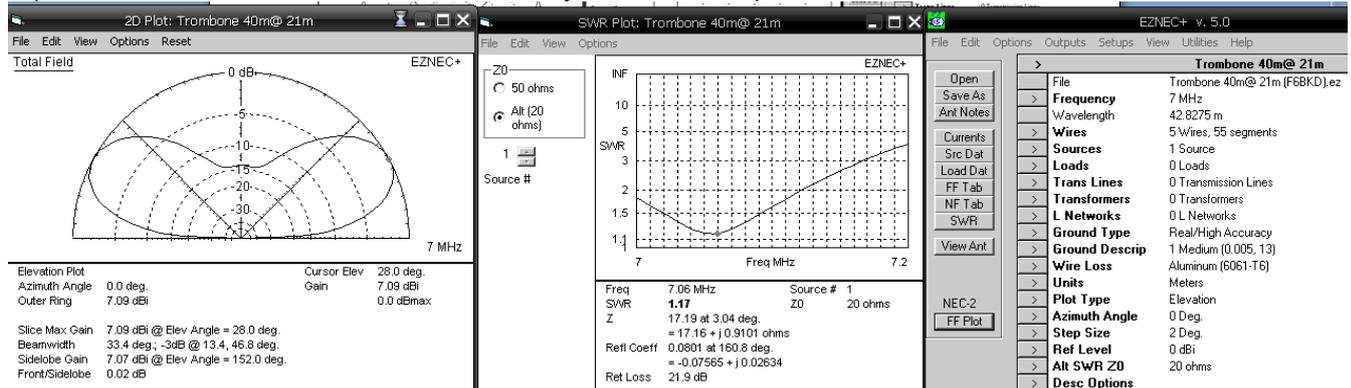
Cela étant, il est toujours possible d'envisager la commutation des deux baluns, ce qui est relativement aisé vu que nous sommes en faible impédance et ce d'autant plus si l'on reste dans le cadre de la législation.

### Preuve par la modélisation

Dipôle référence à 21m au-dessus d'un sol moyen, le  $G$  théorique est de  $7,49\text{dBi}$

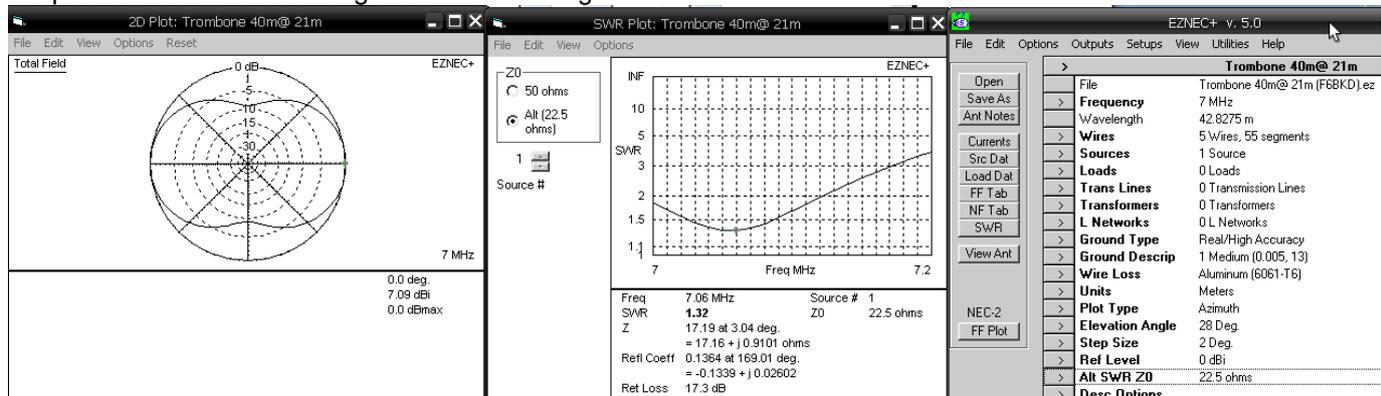


Dipôle trombone à 21m au-dessus d'un sol moyen, le  $G$  théorique est de  $7,09\text{dBi}$

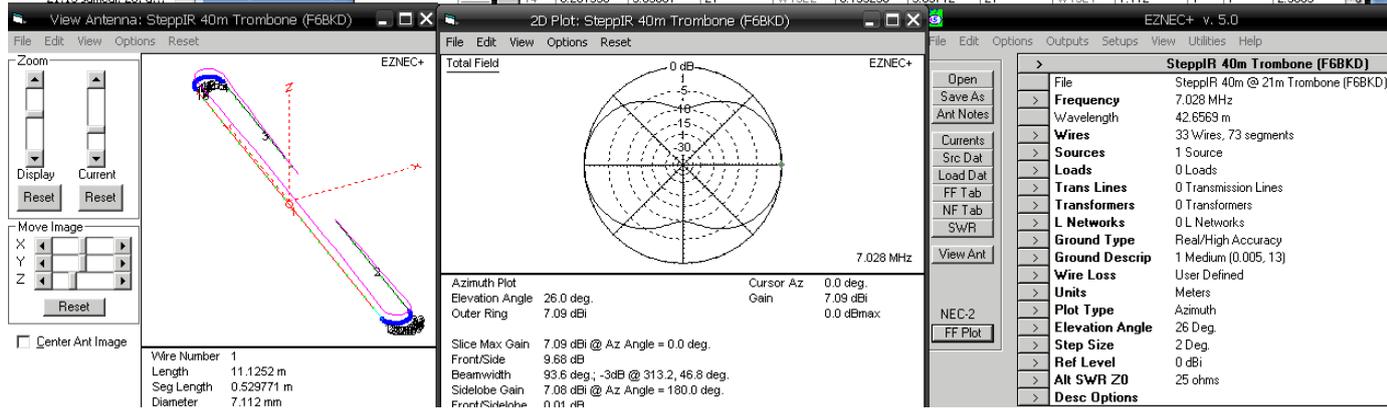


Même pas  $0,5\text{dB}$  de perte de  $G$  pour un  $Z = 20\Omega$  ce qui est en accord avec le balun intégré.

Pour le fun, un exercice avec le balun à  $22,5\Omega$  et observons l'atténuation latérale qui dans la réalité est plus élevée du fait de l'angle d'arrivée des signaux.



Avec le dessin du dipôle replié.



### Retour sur le 30m

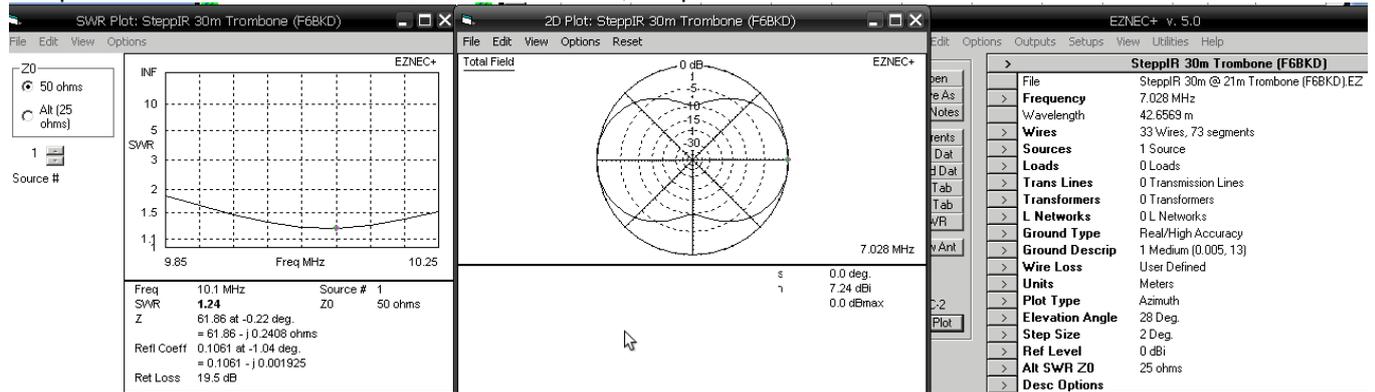
En venant du 40m, on y passe en 10secondes.

Mais on s'en voudrait de ne pas mettre le doigt où ça fait mal –car la pub ne mentionne rien- mais là, que le dipôle soit indépendant ou bien intégré à une yagi, le **ROS** est suffisamment important pour actionner le limiteur de puissance de nos chers TRCVR.

Quoi que nous faisons, nous sommes au dessus de 2/1.

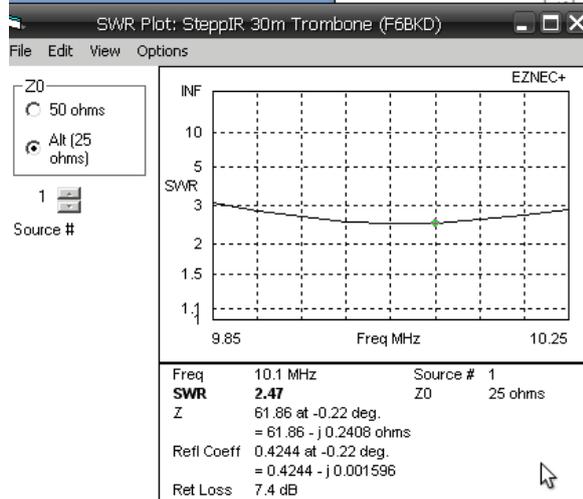
La publicité est donc mensongère !

Ce que confirme la modélisation @ 21m de hauteur, ce qui devrait être si 50Ω.



Et ce qui est proche de la réalité...

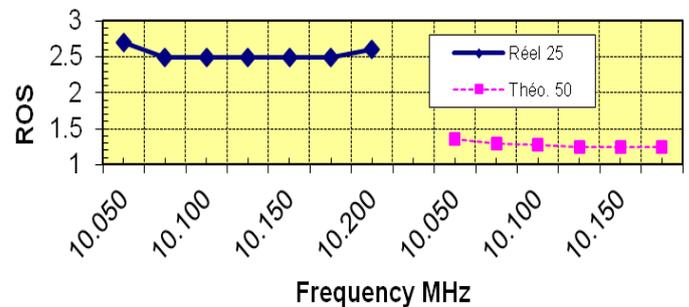
Modélisation F6BKD, ROS 2,47



La longueur du câble coaxial (avec l'atténuation) arrange un peu la chose et dans la réalité nous avons :

Mesuré F6BKD, ROS

### Bp of the 30m SteppIR Dipôle



Donc, limitation automatique de la puissance !

## Option 6m

La aussi, le balun est à la limite et ceux qui ont employé de la puissance l'on fait rissoler. Il a fallu beaucoup de temps (et de plaintes) pour que SteppIR admette qu'il ne fallait pas dépasser 200W. Bien que pas concernés, une amélioration possible est l'ajout de l'option d'un élément directeur fixe (lg 114", esp. 22"), moyennant un peu de mécanique pour ménager l'espace entre la fixation et le **EHU**. Cette option, couteuse au demeurant, transforme le dipôle en une 2él qui sans avoir des performances phénoménales arrange très bien la courbe du ROS.

## Recommander ou pas

C'était le produit certes que nous attendions... mais contre toute attente, nous avons dû prendre avec les problèmes d'un produit bien manufacturé mais manifestement **pas assez mûri** et ainsi supporter les carences d'un développement mal fini, et en prime un SAV déplorable à l'exportation.

Bon d'accord, fallait pas acheter à Dayton mais au représentant.

Nous sommes en effet persuadés que les clients étrangers passent après les autochtones. Pour parachever le tout, les réparations pas documentées et ce sont les possesseurs –*comme nous*– qui ont bien souvent publié les documents SAV !!!

- Le fourreau en tube PVC ajouté suite aux problèmes de déploiement de la bande cuivre béryllium –*elle allait jusqu'à casser!*–
- L'axe d'entraînement de la roue denté à la matière trop parcimonieuse et inadapté.
- Le tambour d'enroulement sans galet de pression.
- L'infiltration d'eau.
- Les raccords **FCC**
- La mise à jour du firmware payante.
- Et bien d'autres que votre moteur de recherche favori trouvera.

Voilà pour ce que nous ne voulions pas, essayer les plâtres...

**Il faut savoir que tout –ou presque- a été retouché ou refait, mais il en a fallu du temps..**

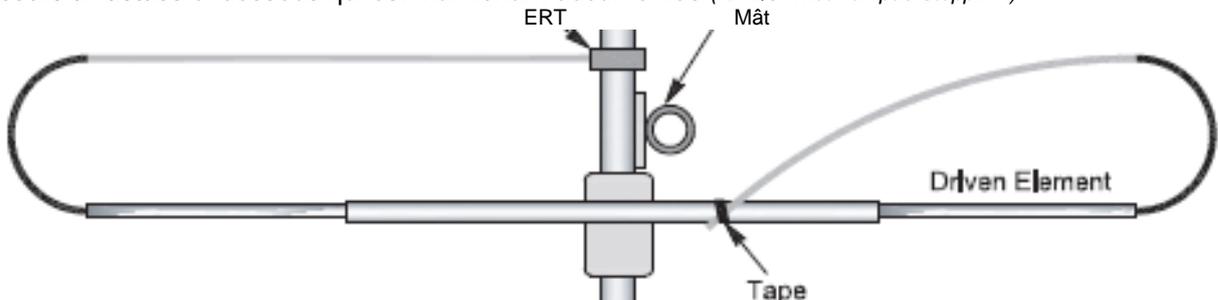
Donc voilà pour le passé avec ce long cheminement qu'il faut bien le dire fut un chemin de croix.

**De nos jours, ces faits appartiennent à l'histoire et la majeure partie des carences et défauts ont été corrigés.**

Plus de dix (10) ans ont passé sur le toit et elle fonctionne toujours selon les réserves déjà exprimées.

Bien évidemment, les canes ont fait l'objet de maintenance !

Pour ne pas avoir à démonter tout l'assemblage pour la fixation de la bôme sur le mât, nous avons eu recours à l'astuce ci-dessous qui est maintenant documentée (*réf QST...et non pas SteppIR !*).



Le système étant évolutif, nous avons pu passer de la 2él pour ensuite opter pour la 3él. –*le saut ne fut pas époustouflant*– sauf **Av/Ar**.

Toutefois, soucieux d'une certaine performance à obtenir sur 30/40m, nous en sommes arrivés à une configuration personnelle de **DB36**.

Nous n'irons pas plus loin car avec plus de 10m de bôme et toujours les anciens boîtiers (**EHU**, mais contrôleur SDA100), il y a une certaine potentialité de soucis.

Photo : F6BKD –*sobre et élégant, aucun support-*



Alors, de nos jours, les dernières versions sont fiables bien qu'un souci sur les dernières versions ne soit pas à exclure (ex : première **DB18**, BigIR).

Nous maintenons que ces familles d'antennes nécessitent de l'attention et de la maintenance. C'est possible de les oublier en haut d'un pylône...mais tôt ou tard elles se rappelleront à votre bon souvenir.-observations valables aussi pour la concurrence-

### Option 6m

Elle consiste à rajouter un élément passif directeur de 289cm de long (isolé de la bôme) à 56cm de l'axe du dipôle ce arrange bien non seulement le ROS sur cette bande mais aussi la performance puisque nous voila avec une 2él.

### Rétrofit

Le dipôle est surtout prévu comme rétrofit sur les 2, 3 et 4él SteppIR et dans ce cas on ré utilise les deux canes du dipôle d'origine et pour le contrôleur, il y a le « firmware » à remplacer. Par contre le **EHU** est nouveau vu qu'il doit intégrer le double de longueur de bande cuivre – béryllium.

L'ancien **EHU** (pour 14 à 54MHz) peut -être conservé comme **PdR** ou faire l'objet d'un projet d'antenne dynamique. Compter une bonne demi-journée pour cette modification.

### Epilogue

Au fil des ans (et du business) la famille s'est étoffée avec la série de yagi «**Dream Beam**» avec fort heureusement une amélioration de la qualité mais il y aurait encore à faire.

Malheureusement le souci de l'amélioration du détail –*celui qui tue !*- ne semble pas être le point fort de Mike...ce qui fait le lit de la concurrence ! –*Vincenzo est beaucoup plus performant et fiable !!!*

Donc, loin d'être parfait, mais comme nous en rêvions et que le **concept est évolutif**, nous avons même persisté jusqu'à la **DB36**.

Le tout n'est pas sans soucis et il faut parfois y mettre les mains dedans.

Dès lors, on ne l'installe pas en haut d'un pylône pour l'oublier car tôt ou tard, il se rappellera à notre bon souvenir –*valable aussi pour la concurrence*-. Du reste, il faut parcourir le Web pour se faire une idée (pas que **eham** qui est trop élogieux !). Notre avis étant qu'il faut au minimum une inspection annuelle en ayant présent à l'esprit que la **Fdv** se détériore (jusqu'à la délamination) aux intempéries.

Il ne faut pas laisser la couche gelcoat se craqueler et appliquer la peinture qui va bien :

Krylon Fusion green.

*Seul problème de taille, le prix fait x10 entre USA & F*

Dès lors, comme il y a aussi de bonnes peintures en Europe qui adhèrent bien sur la matière plastique et/ou **Fdv**. Sans additifs –cuivre, carbone- nous avons opté pour de l'europpéen.

Pour ce qui est du SAV, vous l'aurez compris, bof, c'est selon...

### Concurrence

*Si tu t'occupes pas de tes clients, certains le feront à ta place et mieux que toi !*

*Donc ce sont engouffrés dans ce nouveau marché UltraBeam, Antenna Dinamica et Versa Beam.*

*Tout ce petit monde avec le ruban de cuivre béryllium, preuve s'il en est que c'était l'alliage attendu.*

\*.Adopté depuis par SteppIR...mais le prix a augmenté –*pas de secrets !*-

*Au risque de nous répéter, tout a été modifié*

Que la dynamique soit avec vous. Cordialement---Bernard---F6BKD---

### Manuel :

Fait 40pages avec des photos en couleur. Il est vrai qu'une partie est aussi réservée au montage en rétrofit sur la 2, 3 & 4él ainsi que de l'option 6m

Egalement, plus de 10pages sont consacrées aux défauts et guide de recherche de pannes incluant aussi le remplacement d'**IC**'s.

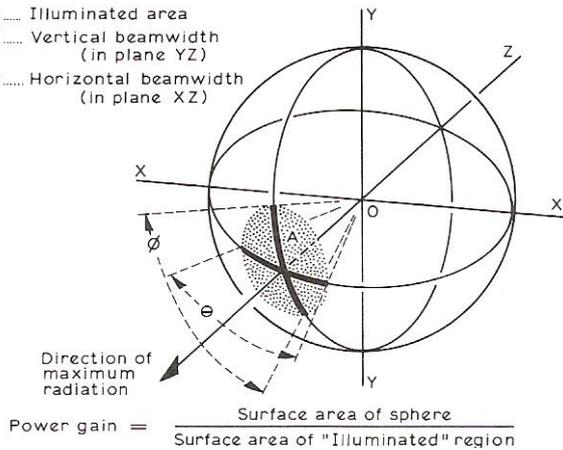
*Bibliographie : SteppIR & documents, Antenna Book, Cliff-Dweller, Telget, Eznec, F5VNB, HB9DVC, Web*

## Encart Technique

Le dipôle bien évidemment, ou de mon point de vue, fabuleux dipôle. Quelques arguments sont développés dans cet encart Technique.

Diagram : G6XN

- A ..... Illuminated area
- $\phi$  ..... Vertical beamwidth (in plane YZ)
- $\theta$  ..... Horizontal beamwidth (in plane XZ)



Dans la plupart de la littérature, il est dit qu'il a un gain (**G**) de 2.14dB par rapport au dipôle isotropique qui est lui tout théorique, puisque situé au centre d'une sphère, il en illumine également toute la surface.

Une antenne directive ne va en illuminer qu'une portion selon un angle d'ouverture vertical ( $\Phi$ ) et horizontal ( $\Theta$ ).

Parfois aussi  $\alpha_1$  et  $\alpha_2$  dans certaines publications.

On lit parfois aussi, un **G** de 2.14dBi en espace libre.

Certes ce dernier est la référence pour faire des comparaisons de **G** d'antenne et c'est lui (le **dBi**) qui est accepté dans la publicité du QST.

La raison, la modélisation qui est devenue largement fiable pour être accrédité comme standard de comparaison de performance intrinsèque d'une antenne... autrement dit en faisant abstraction de son environnement quel qu'il soit.

Bien évidemment, dans la réalité, ce n'est jamais le cas car il y a toujours des éléments perturbateurs (lignes électriques, gouttières, support métalliques, arbres etc...) sans parler de l'alimentation de l'aérien !

Diagram : ON4UN

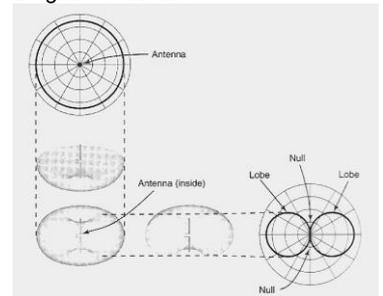
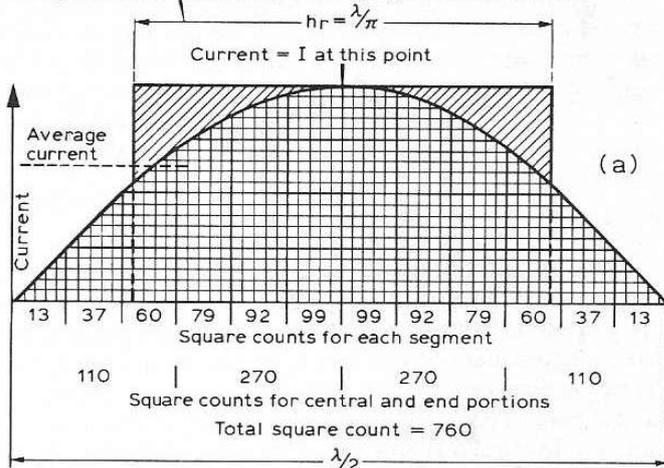


Diagram : G6XN

Length of an equivalent dipole carrying a uniform current



Pour rester encore traditionnel, avant l'évènement du PC, on savait déjà analyser par intégration la distribution du courant dans le dipôle, partant de son point d'alimentation au centre (courant max.) vers les extrémités (courant nul).

Il fut ainsi démontré que le maximum de courant se situait dans les 64% de la longueur totale et dès lors, s'il fallait sacrifier de la longueur pour diminuer l'encombrement, valait mieux que cela soit aux extrémités.

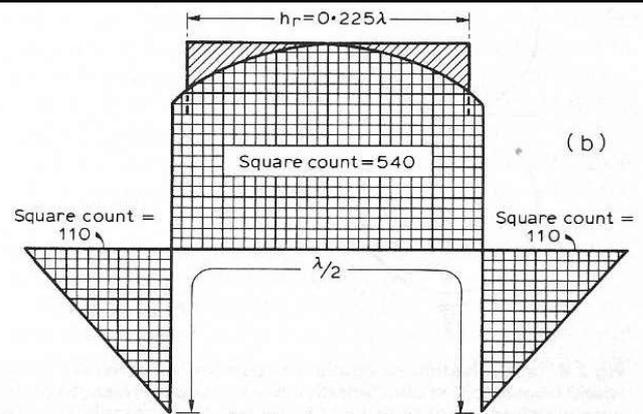
Toutefois cette méthode doit être complétée par des mesures de champs et l'on s'est aperçu que le 71% du champ était produit par la moitié du dipôle, soit 0,225  $\lambda$ .

Ce faisant, le fonctionnement du dipôle était modifié.

Il ne s'agissait plus d'un simple repli mais d'une charge capacitive qui « tire » d'avantage de courant dans la partie rectiligne.

Diagram : G6XN

La méthode des moments (pulse & segmentation, *minimum 11*), publiée en 1968 par Roger Harrington permis l'unification des procédures de mesures de champs ainsi que les calculs informatique de diagramme de rayonnement et aussi, l'autre paramètre de taille, l'impédance ( $Z$ )



Donc, la référence en partant de la théorie est l'antenne isotropique (i) en espace libre qui rayonne uniformément dans toutes les directions, chose impossible à réaliser dans la pratique.

Visualisation dans l'espace libre du dipôle (*légère faute de dessin...*)

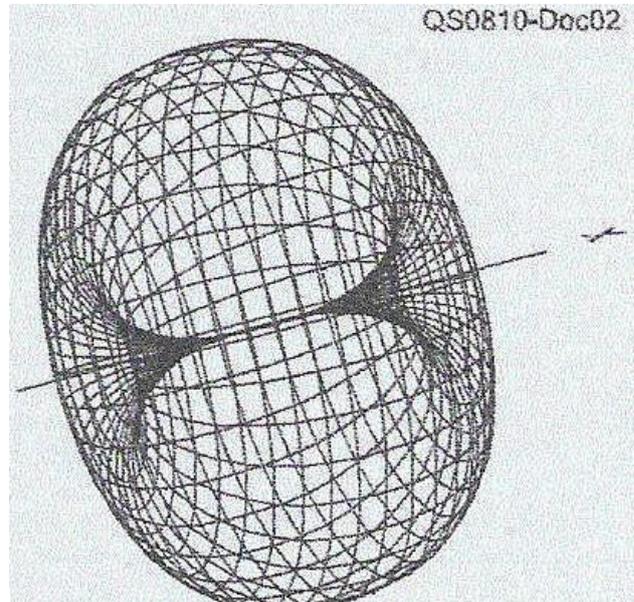
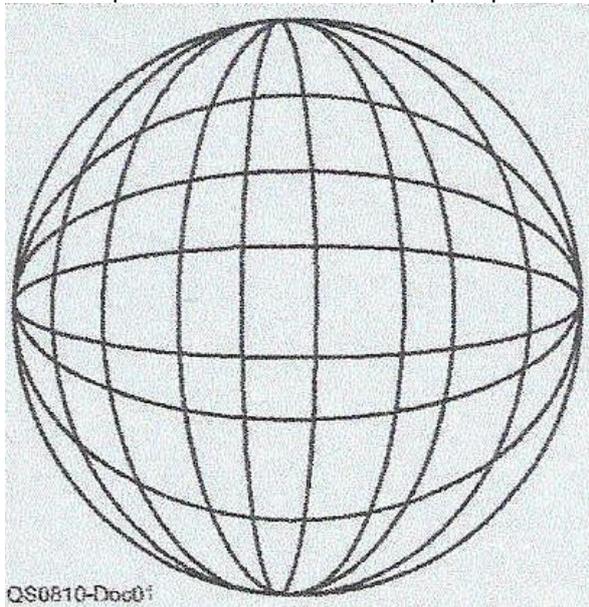
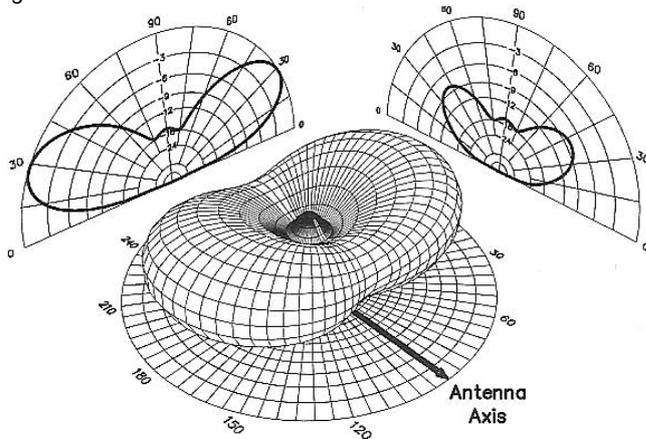


Diagram : ON4UN



Dans la pratique, installé au dessus du sol (certes plus ou moins bon) et plus ou moins haut, il bénéficie d'un  $G$  additionnel grâce aux réflexions constructives ou destructives du plan de sol, immédiat ou éloigné.

La qualité de ce dernier va modifier son impédance ( $Z$ ) ainsi que le diagramme de rayonnement qui sera selon un angle plus ou moins élevé, plus ou moins altéré par l'environnement (*câble d'alimentation, chenaux*) fatalement le  $G$  s'en ressentira...

Au sujet du  $Z$ , comme l'efficacité est  $R / (R + R_{pert})$  on aura même tendance à y gagner De même que la  $B_p$  qui deviendra plus étroite au fur et à mesure du raccourcissement mais en contre partie on y gagnera avec l'affaiblissement latéral.

Dès lors, hormis la  $B_p$ , on aurait presque tout à gagner d'utiliser un dipôle raccourci. Selon nous, c'est bien le cas sur les bandes basses. la  $B_p$ , on s'arrange avec des commutations ou des selfs rendues variables.

## Encart Technique Moteur pas à pas

Le choix de SteppIR s'est porté sur un des grands noms de l'industrie et sur un modèle des plus performants, entendez par là le couple développé en fonction de la taille et du courant d'alimentation. Les petits moteurs sont classés par taille (NEMA à ) et c'est le « 17 » qui fut retenu.

Ce moteur bipolaire (4fils) a donc un pas angulaire qui fait 1,8° et c'est un composant classique de l'industrie de l'automatisation pour lequel on trouve de nombreuses cartes de commande –dommage que l'on ne se soit pas inspiré de schémas à protection éprouvées !

Le modèle choisi est des plus puissants de sa catégorie toutefois, notre avis étant qu'il y a peu de réserve de couple, tant il a à vaincre la résistance à la poussée pour faire avancer les 2 x 10,5m de bande perforée mais aussi à lutter contre les deux ressorts de rappels qui assurent –plus ou moins bien...- l'enroulement de la bande sur le tambour.

Photo : F6BKD



Le fait de « voir » ce moteur ne fut pas dû à la curiosité mais aux soucis !

Peu visible sur la photo, la trace de rouille à l'entrée des fils.

La condensation a déclenché la rouille qui a bloqué le moteur

=> plus de rotation

=> plus d'induction

=> fort courant

=> driver pas protégé

=> destruction du driver L6129

(qui n'est pas protégé C/C et pas monté sur socle, contrairement au µprocesseur.)

Extrait doc technique



4118M-07S-02

32mm de côté, 39mm de hauteur

1.8° => 200pas / tour

Merci qui ?

**-Ne jamais démonter un moteur pas à pas sous peine de perte du magnétisme-**

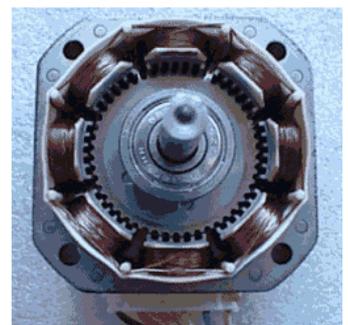
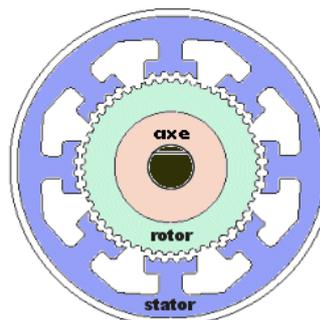
Le puissant aimant permanent constitue le rotor parsemé de dents –excroissance magnétique- alors que le stator voit son pourtour essaimé de bobines excitatrices.

Pour 200pas –notre cas- soit 200 incréments, le rotor possède donc 50 dents sur 2 niveaux et le stator à 8 pôles en possède 5, soit un total de 40.

Le couple est d'environ 0,5Nm

Note : Bipolaire ne veut pas dire deux enroulements, mais deux polarité –chaque borne de chaque enroulement est parcourue par un courant positif et négatif.

Dessin :web



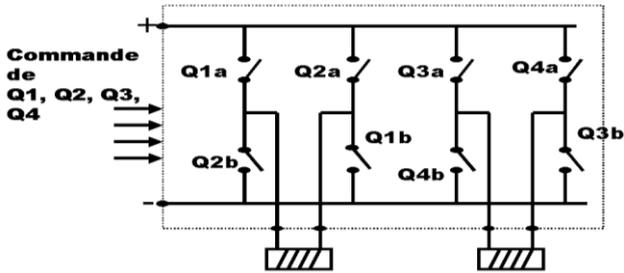
Il existe de nombreux IC pour la commande –driver- qui du reste peut être intégré à l'arrière du moteur pour en faire un ensemble cohérent...ce ne fut pas le choix et si le fait d'avoir une commande « maison » est moins coûteux, encore eut il fallut qu'elle soit éprouvée.

**Mais nous boirons la coupe jusqu'à la lie !**

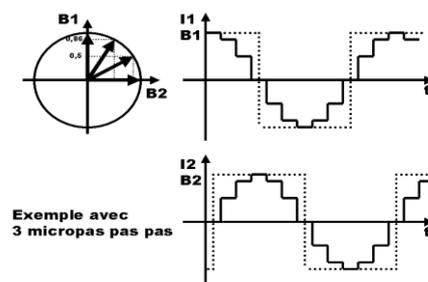
L'IC retenu est donc le L6129 qui intègre le classique schéma de 4 transistors en H, «H bridge» commandant et contrôlant les impulsions de courant dans les bobines et apte également à faire faire des demi-pas.

Tout cela bien évidemment en bon ordre chronologique.

Dessin :Web



Dessin :Web



L'amplitude et le courant variable dans chaque bobine crée un champ dont le résultante s'apparente a un courant alternatif décalé de 90°.

Nous n'avons pas à nous préoccuper de cela puisque le chip de **STmicroelectronics L6129** gère tout cela sous la supervision du  $\mu$ processeur sauf que, les transistors n'étant pas protégés, en cas de blocage prolongé de rotation, ils font fusible...

En principe, un fusible est fait pour être facilement remplacé par l'utilisateur, un porte fusible fait plus que faciliter l'opération. qui de plus est lorsqu'il existe une forte probabilité de fusion...

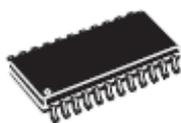
Fab



L6219



PDIP24 (20+2+2)



SO24 (20+2+2)

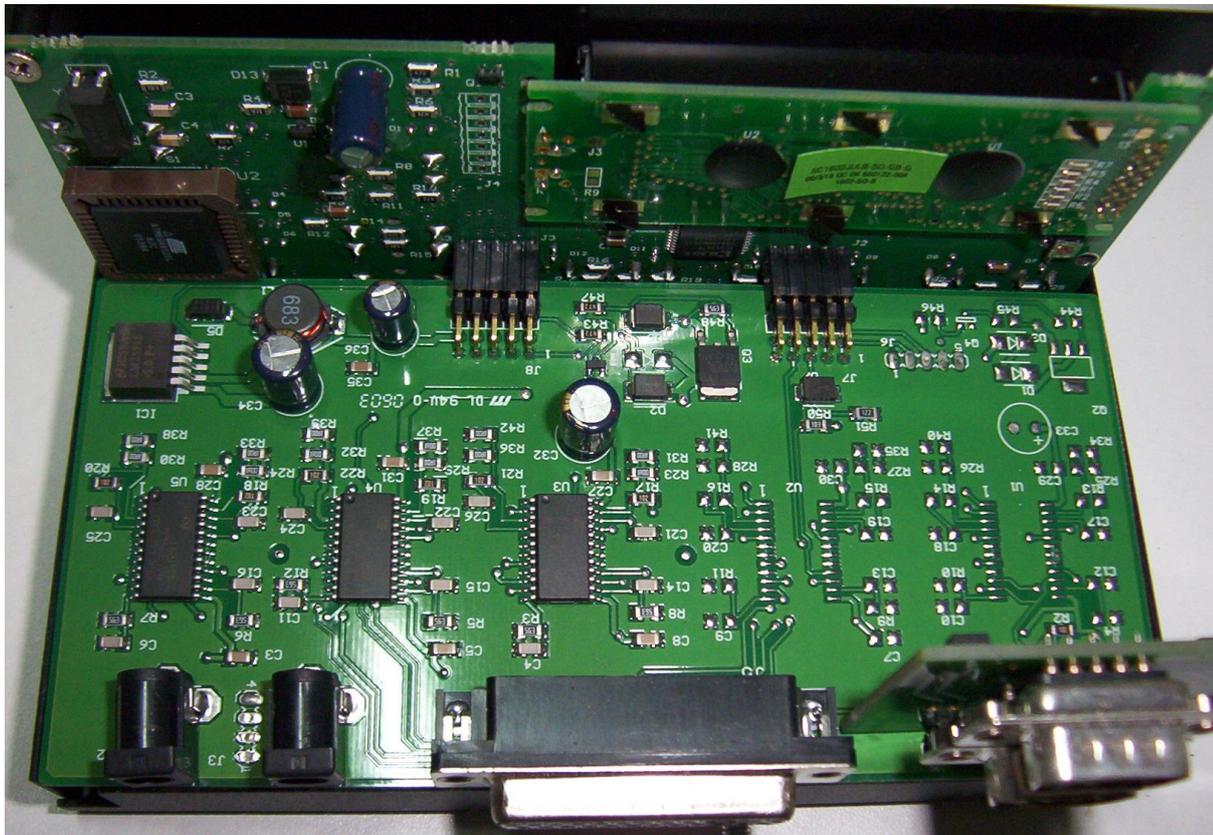
Bon, ben pas chez SteppIR car voila que le boitier retenu est le **SO-24** qui est soudé et non pas le classique **DIP24** qui aurait pu être monté dans un support.

Le  $\mu$ processeur est sur un support, oui mais pas les drivers.

Logique, faut que le client ait besoin du SAV...

Tout n'est peut-être pas perdu puisque les deux boitiers sont pin to pin compatible - *histoire à suivre*-

Photo : F6BKD



Les trois (3) drivers L6129 sont soudés d'office sur la platine.

Bibliographie : SteppIR & documents, Lcc Lin Engineering, STM

# Encart Technique

## Les précurseurs

Avoir une antenne qui résonne sur un spectre de fréquence n'est pas un désir nouveau et les brevets ont été améliorés au fil du temps. Une recherche sur le site FPO renseigne sur la créativité de certains.  
 USA **US2474242** (1949) Adjustable antenna

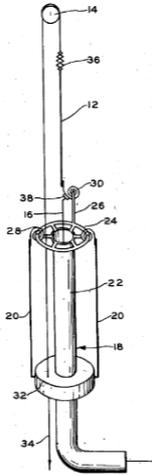


FIG. 1.

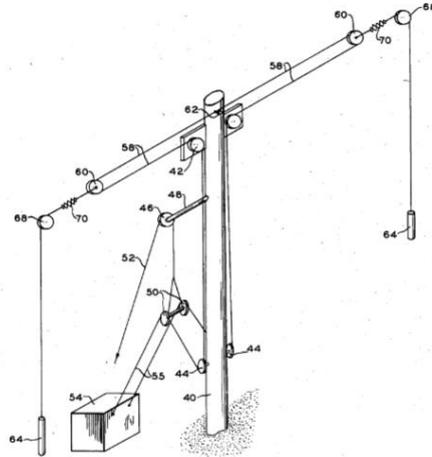
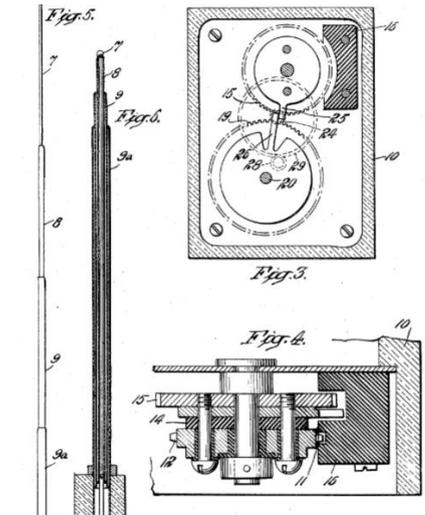
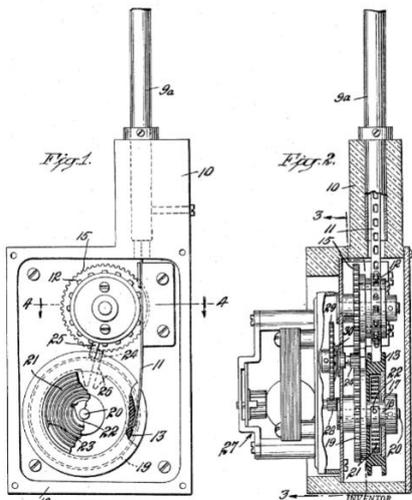
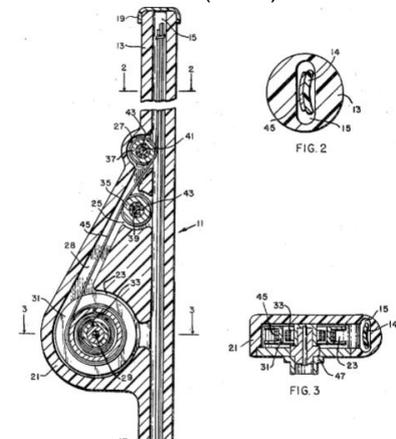


FIG. 2.

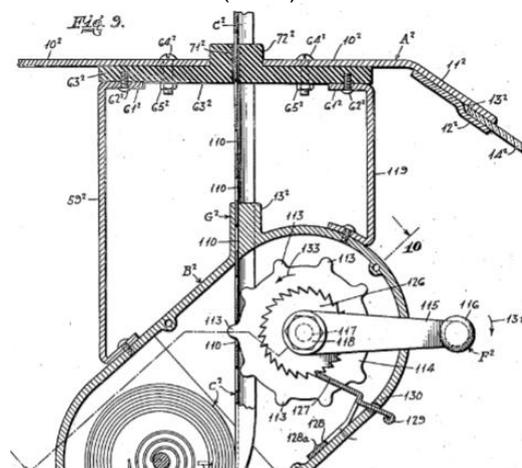
USA **US2709220** (1955) Extensible et retractable antenne



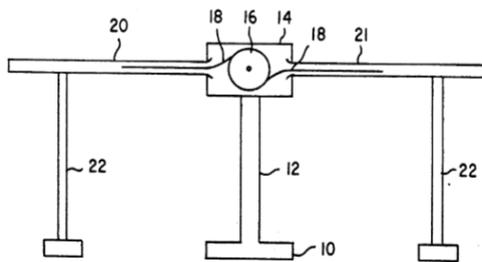
USA **US2834012** (1956) Variable length antenna



USA **US2276935** (1942) Aerial device for automobile



USA **US5221930** (1993) Adjustable dipole antenna

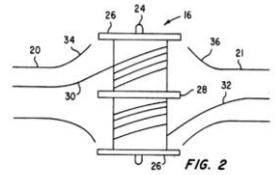


[57]

**ABSTRACT**

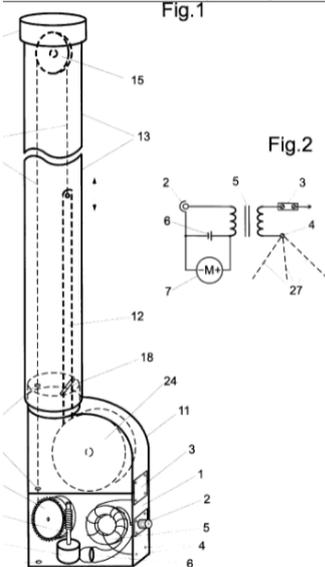
A drum is used to wind and unwind conductors 1 comprise the elements of an adjustable dipole anten The length of the elements is adjusted by rotating drum. As the elements are unwound, they extend i tubular TEFLON guides that provide support for elements.

Inventeur Kenneth R.Scott -Oups !!-



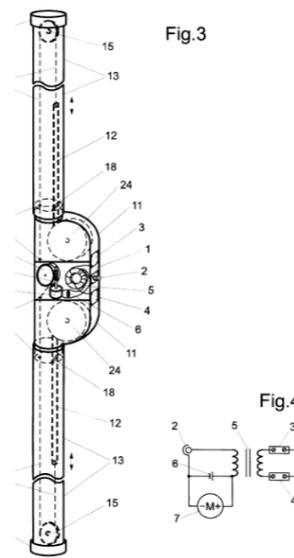
Inspiré de **F1171169** (1959) & **I521052** (1952) – Oh yeah, cocorico, viva -

USA **US5865390** (1999) Variable length antenna element



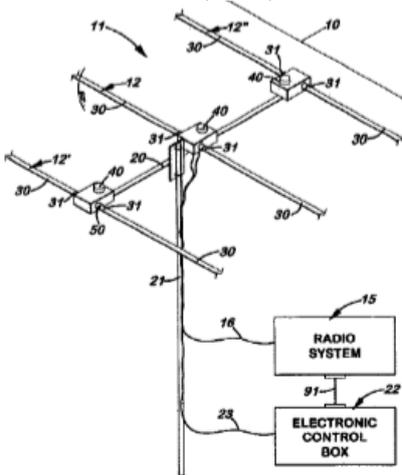
Continously variable-length antenna, operating in a wide frequency range that's simple, lightweight and reliable, and can be constructed by using a metal case-resided, coiled steel band spring returnable metal tape for the actual antenna, and pulling or releasing it by a thin insulating line. A strong, lightweight insulating tube, guiding the metal tape in its mechanical excursions, also provides for weatherproof construction. Remote controlling and an extremely wide range of antenna lengths can easily be realized.

Inventeur Steve Ivages



Inspiré de **F2311419** (1976) –Cocorico !-

USA **US6677914** (2004) Tunable antenna system –*nous y voila!*-

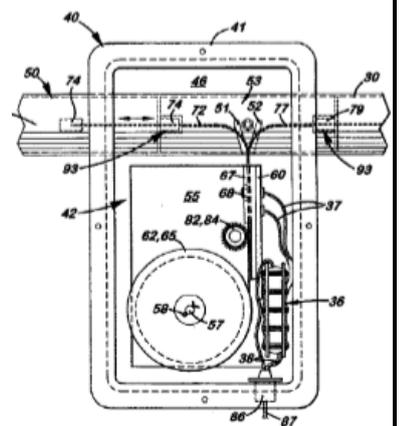


2,967,300 A	*	1/1961	Haughwout	343/750
3,487,415 A	*	12/1969	Simons	343/814
3,653,056 A	*	3/1972	Peterson	343/795
3,683,391 A	*	8/1972	Callaghan	343/802
4,028,709 A		6/1977	Berkowitz et al.	343/819
4,290,071 A		9/1981	Fenwick	343/819
4,604,628 A		8/1986	Cox	343/818
5,061,944 A		10/1991	Powers et al.	343/795
5,189,435 A		2/1993	Yarusnas et al.	343/903
5,841,406 A	*	11/1998	Smith	343/815
5,865,390 A	*	2/1999	Ivages	242/375
5,995,061 A		11/1999	Schiller	343/815
6,154,180 A		11/2000	Padrick	343/722
6,300,912 B1	*	10/2001	Pla	343/713

La prépublication date de 2002  
-ça sature au bureau-

Donc un long cheminement qui s'appui sur d'autres publications dont Ivages citées en référence.

Inventeur Michael E.Mertel (K7IR)



USA **US7463211** (2008) Ajustable antenna element & antenna employing same –la fin est importante!-

La « Cliff Dweller » est citée en ref.

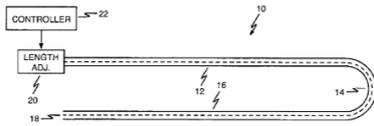


FIGURE 1

Inventeur Michael E.Mertel (K7IR)

Suivra **US8963560** (2015) Antenna for EMC testing, mais c'est un autre chapitre.

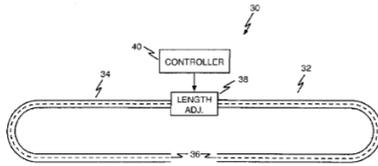
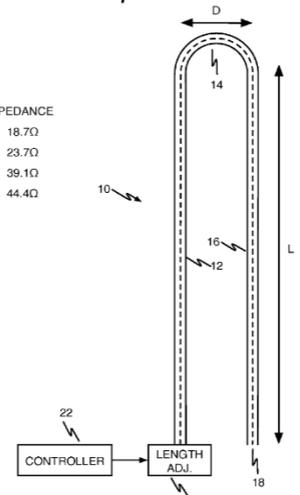


FIGURE 2

L	D	IMPEDANCE
38"	24"	18.7Ω
38"	48"	23.7Ω
46"	24"	39.1Ω
46"	48"	44.4Ω



Donc, ce qui est bien souvent annoncé comme une révolution est en fait une évolution, ce qui n'enlève rien à la créativité de leurs auteurs mais relativise leur égo. Soyons réservés avec les premières mondiale car il se peut qu'il y ait déjà eu un précurseur et ceci avant guerre.

Bonnes cogitations. Cordialemnt---Beranrd---F6BKD---

*Bibliographie : SteppIR & documents, Cliff-Dweller, Web*

*Notes :*