

Antenne compacte verticale renversée pour le 80M (An up-side down compact 80m vertical antenna)

Par Jean-Paul HB9ARY / 3B8HC

Introduction

Dans le bulletin SUNe de décembre 2014, vous avez fait connaissance avec une "**antenne compacte 40m verticale quart d'onde renversée**".

Les lois de la physique n'ayant, à ma connaissance, pas changé ces dernières années, et au vu des excellents résultats obtenus, j'ai décidé d'appliquer le même concept pour la bande 80M. Pour rappel, lorsque l'on habite dans un milieu urbain et que l'on est intéressé principalement par le DX sur les bandes basses (160m→30m), la seule possibilité que l'on a est de **placer les fils de l'antenne qui ont le plus de courant le plus haut possible**. Ainsi une antenne raccourcie quart d'onde verticale n'est pas une option puisque le maximum de courant se trouve à sa base. Pourquoi alors ne pas la retourner ? Et les radians ou le contreponds me direz-vous ? On peut les réaliser de diverses manières, l'essentiel étant de minimiser la somme de leurs rayonnements, de leurs pertes ainsi que leurs prises au vent !

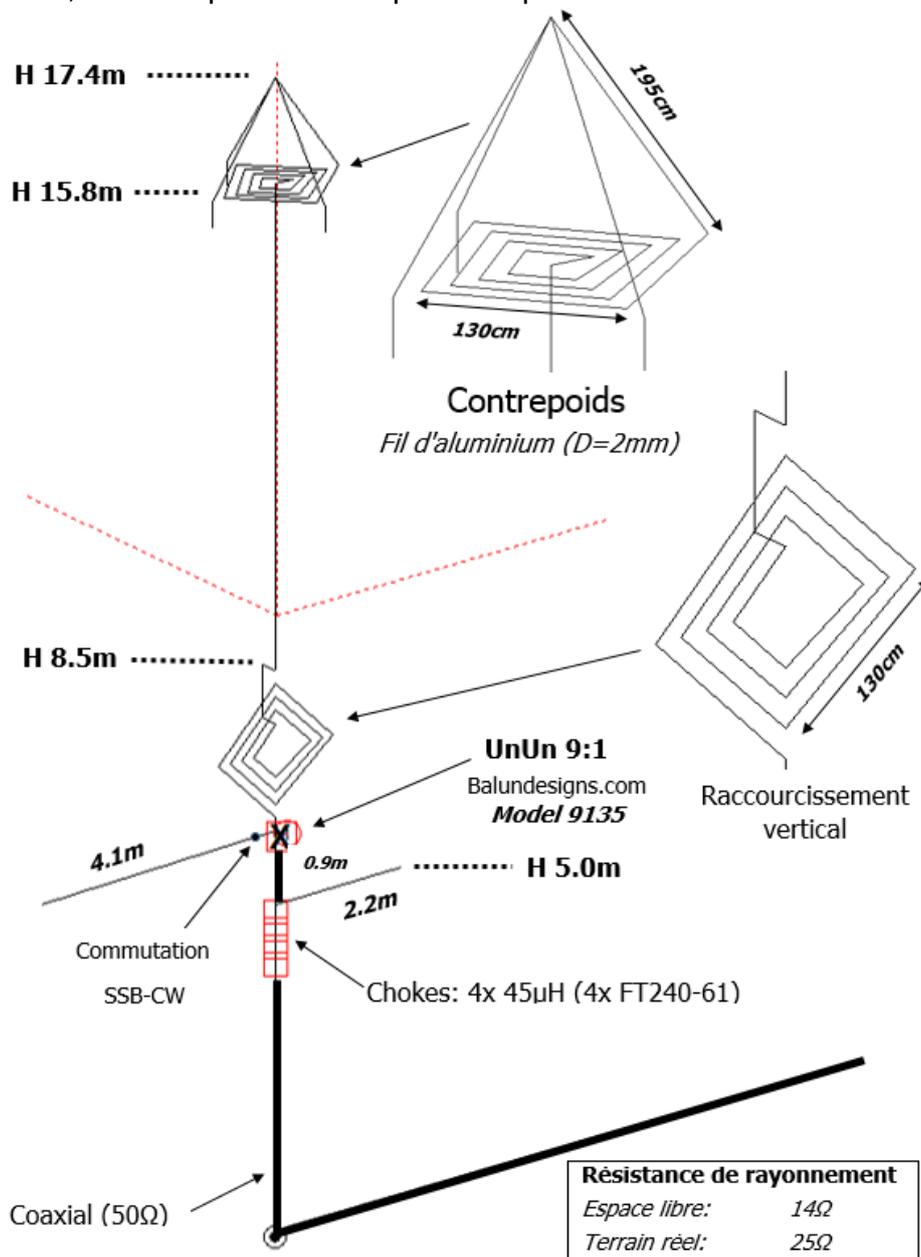


Fig. 1 : Représentation de l'antenne

Description

L'antenne est représentée à la [figure 1](#).

Il est important de préciser que cette antenne est alimentée en mode **"End-Fed"**, soit avec un point d'alimentation assez proche d'un maximum de tension. L'avantage est la minimisation du couplage entre l'antenne et sa ligne d'alimentation. Il est cependant nécessaire de placer une plusieurs bobines de blocage le long du câble coaxial, afin de s'assurer qu'il ne rayonne pas (on peut toujours rêver) ou très peu !

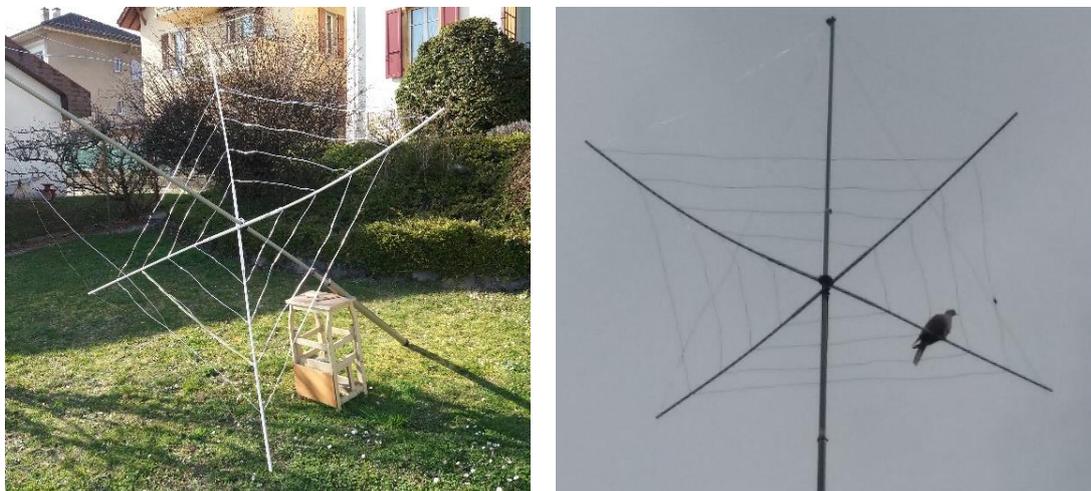


Fig. 2 : Vue du contreponds et une fois en place avec un poids parasite

Le contreponds ([Fig. 2](#)) est réalisé à l'aide d'une spirale carrée ainsi que par les 4 fils attachés sur la pointe du mat (à 17,4m du sol, voir sur la fig. 1). Le mât est en fibre de verre (Type « Spiderbeam » renforcé de 18m). L'espacement minimum entre les spires est d'environ 15cm, une valeur basée sur des expérimentations précédentes où des pertes relativement importantes étaient apparues suite au choix d'une valeur bien trop petite (5cm) pour une antenne fonctionnant sur le 160m ! Tous les fils du contreponds sont en aluminium d'un diamètre de 2mm.

Tout comme le contreponds, la bobine de raccourcissement ([Fig. 3](#)) de la partie rayonnante de l'antenne est réalisée sous la forme d'une spirale avec également une distance entre les spires d'environ 15cm.

En positionnant cette bobine relativement proche de la pointe (du bas) de l'antenne, on en maximise sa résistance de rayonnement, et l'on minimise ainsi les pertes tout

en obtenant une bande passante acceptable.

Les dimensions de l'antenne étant très réduites en comparaison d'une antenne "full size", il est nécessaire de rajouter un supplément de fil (4.1m) pour passer de la SSB (3.790MHz) à la CW (3.510MHz) avec un commutateur.

Les premiers essais tentés avec un relais Reed ont montré que le fil d'alimentation du relais se couplait avec l'antenne.



Fig. 3 : bobine de raccourcissement, balun et commutateur CW/SSB

Les tentatives pour réduire ce couplage (ferrites...) se sont révélées infructueuses.

J'ai alors opté pour une commutation mécanique à l'aide d'une cordelette. Le commutateur utilisé est un manipulateur de télégraphie (Fig. 4).

Le couplage du câble coaxial à l'antenne se fait par l'intermédiaire d'un balun « UnUn » (asymétrique-asymétrique), ayant un rapport de transformation d'impédance de 9, soit 450Ω à 50Ω .



Fig. 4 : le relais CW/SSB (avec sa commande par cordelette...)

Le transformateur est une version 5KW à très faibles pertes qui a un comportement parfait ; il ne chauffe pas avec une puissance de 700W, même lorsque le SWR est de 3:1.

Je n'ai pas eu l'occasion de le tester avec une puissance supérieure, mais je pense qu'il n'y aura aucun problème même avec 1.2KW. *Il est à noter que les 90cm de câble coaxial placé entre le « UnUn » et les "Chokes" ainsi que les 220cm de fil horizontal ont ensemble la fonction de contrepois; ils servent également à ajuster le SWR.*

Le blocage du rayonnement par le câble coaxial est assuré par la mise en série de 4 inductances (Fig. 5) ayant chacune une valeur approximative de $45\mu\text{H}$; elles sont réalisées avec des tores FT-240-61. Le choix de ces tores est très critique car il est important que la partie résistive de leurs impédances soit très faible afin de qu'ils ne rajoutent qu'un minimum de pertes (0.2 à 0.3dB).



Fig. 5 : les inductances de blocage en place (à gauche) et vue détaillée (à droite)

Simulations

La figure 6 montre la répartition du courant; tout le rayonnement s'effectue par la partie verticale comprise entre environ 8m et 16m du sol.

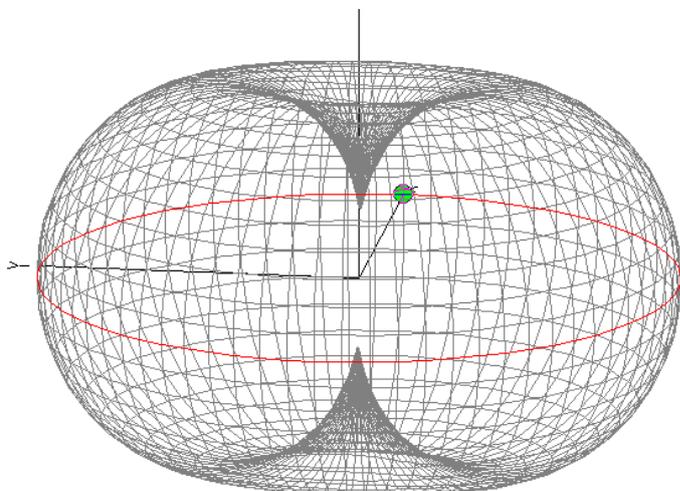


Fig. 7 : Diagramme de rayonnement en 3D ; simulation en espace libre. $G_{MAX} = 0,93dBi$

Un plot de rayonnement 3D est présenté à la figure 7.

Les courbes de SWR, théoriques et pratiques sont illustrées sur les figures 8 et 9 respectivement.

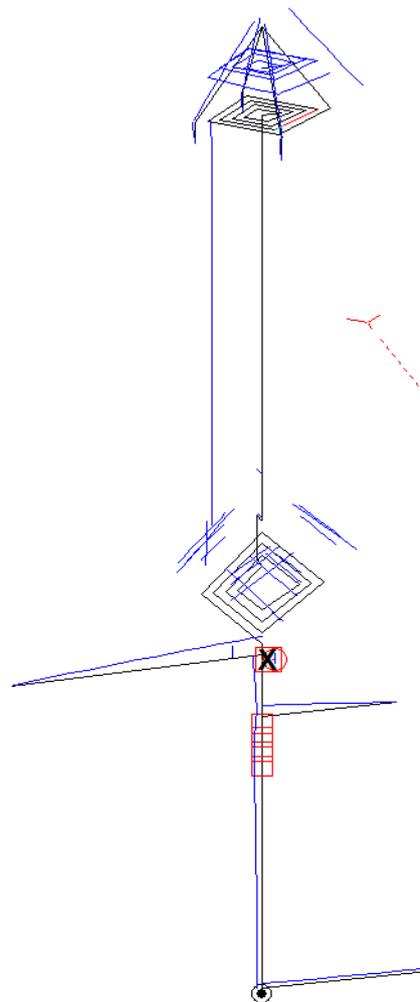


Fig. 6 : Répartition des courants le long de l'antenne

Les mesures correspondent bien aux simulations. Cela confirme que la modélisation de l'antenne est correcte, et en particulier qu'il n'y a pas de pertes imprévues propres à réduire l'efficacité de l'antenne.

Il est important de rappeler qu'une antenne raccourcie **aura OBLIGATOIREMENT** une bande passante plus étroite qu'une antenne "full size" !

Si ce n'est pas le cas, cela signifie que des pertes additionnelles ont été négligées ou sous-estimées !

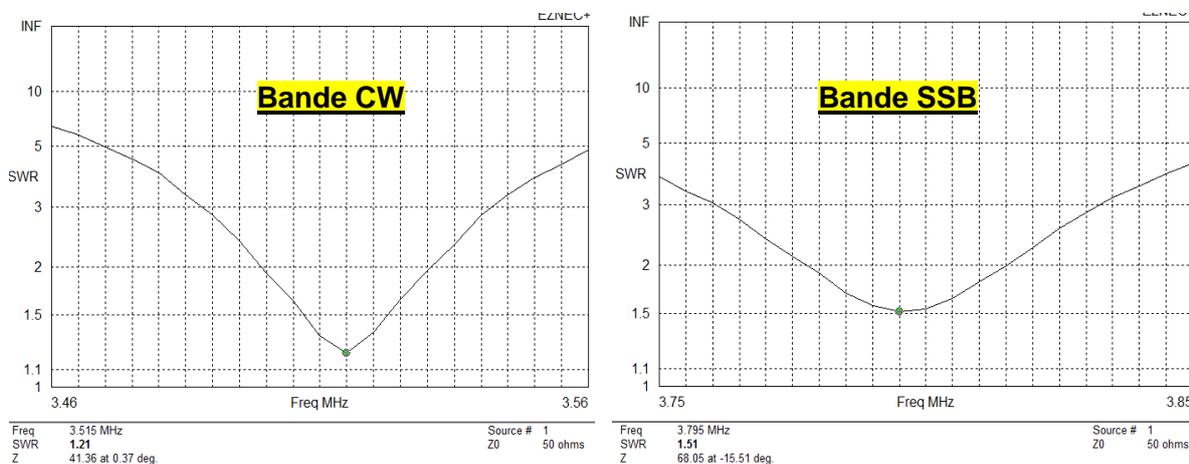


Fig. 8 : SWR simulé incluant 45m de câble coax à faibles pertes

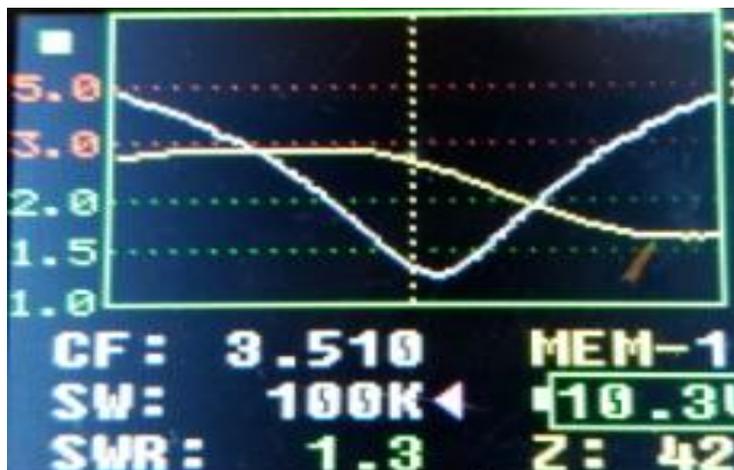


Fig. 9 : mesure du SWR en bande CW

Performances

Les essais réalisés depuis mon QTH de Peseux, où je suis entouré de maisons de diverses hauteurs, ont démontré l'efficacité de cette antenne par la facilité de contacter les stations DX dans les "Pile-Up" européens (Fig. 10).

Les rapports des "Reverse Beacons", en particulier depuis le Brésil qui jouit d'un excellent dégagement depuis mon QTH dans cette direction, ont été une autre confirmation du bon comportement de cette antenne pour le DX.

Le problème le plus sérieux que j'ai rencontré pendant cette période de tests, était le très fort bruit de type VDSL rayonné par le voisinage immédiat. Il atteignait parfois S9 en SSB (S3-4 en CW) ce qui, vous l'imaginez facilement rendait les QSO en phonie et en CW assez difficiles voire impossibles.

Apr 21 03:49	KG4USN	3513	CW	569	599
Apr 19 20:31	TM92WARD	3515	CW	599	599
Apr 19 20:28	8Q7TB	3508.9	CW	599	599
Apr 16 04:29	KP4JRS	3531	CW	599	599
Apr 16 03:52	OK2LT	3516	CW	599	599
Apr 12 20:36	S79Z	3503	CW	599	599
Apr 08 05:15	NY2PO	3503.5	CW	579	599
Apr 08 05:03	EA3AIZ	3509.5	CW	599	599
Apr 08 04:13	AA1O	3517	CW	579	579
Apr 08 03:37	HH2AA	3521	CW	599	599
Apr 07 15:19	DL4ME	3522.2	CW	579	599
Mar 26 05:38	AC1U	3661.4	SSB	59 015	59
Mar 26 05:35	KG4USN	3695.4	SSB	59 014	59
Mar 26 05:24	PJ2T	3738.9	SSB	59 013	59
Mar 26 05:19	VC2W	3730.9	SSB	59 012	59
Mar 26 05:04	KQ2M	3781	SSB	59 011	59
Mar 26 04:39	N4RV	3684	SSB	59 010	59
Mar 26 04:29	WW2DX	3783.4	SSB	59 009	59
Mar 26 04:12	3V8SS	3662.8	SSB	59 008	59
Mar 26 04:02	K3ZO	3766.6	SSB	59 007	59
Mar 26 03:25	NN5J	3621.9	SSB	59 006	59
Mar 26 03:22	YW4D	3648.1	SSB	59 005	59
Mar 25 17:04	OK8WW	3760.8	SSB	59 004	59
Mar 25 16:51	9A1A	3752.9	SSB	59 003	59
Mar 25 16:49	EU5C	3746.5	SSB	59 002	59
Mar 25 16:45	S54ZZ	3798.8	SSB	59 001	59
Mar 24 06:07	ZL1AIX	3505.5	CW	559	559
Mar 24 05:58	9H3JD	3510	CW	599	599
Mar 23 22:05	DK1HL	3785	SSB	59	59 +
Mar 23 21:39	LA3FL	3513	CW	579	599
Mar 22 22:24	K2KA	3518.2	CW	599	599
Mar 22 22:04	S21ZEE	3526	CW	599	599

Fig. 10 : Log sur 80M depuis Peseux

Le prochain vrai test aura lieu en novembre de cette année depuis mon QTH à l'île Maurice. Cependant en 3B8 d'autres perturbations sont à craindre : les rayonnements parasites des éclairages à LED qui entourent les habitations. Certains polluent allégrement une bonne partie du spectre HF !



Fig. 11 : l'antenne 80M renversée au QTH de Peseux

Pub

Micro sans fil à main super directionnel « Roger-Pen » avec Bluetooth



Micro sans fil personnel « Clip-ON-MIC »



Récepteurs radio pour aides auditives « contours d'oreilles »



Roger-X



Emetteurs pour salles de classes

www.phonak.com

« Roger » de Phonak

Nouveau système de communication miniaturisé pour les malentendants.

Transmission du son en modulation numérique FHSS dans la bande ISM 2.4GHz

Système multifréquences automatique.

Excellente qualité audio.

Adaptation automatique du niveau audio en fonction des bruits ambiants

Diverses formes de récepteurs, adaptées au différents modèles d'aides auditives contours d'oreilles de Phonak

Récepteur universel « Roger-X » compatible avec toute aide auditive