

ON4EI antenne beam filaire 10 éléments en V inversé pour 14MHz (Août 2008)

Introduction

Suite à ma première expérience durant le contest IARU HF world championship (Juillet 2008) utilisant l'antenne filaire 2 éléments tri-bande développée par VE7CA

(<http://www.shelbrook.com/~ve7ca/LNK.htm>), j'ai décidé d'améliorer mes connaissances et mon expérience dans la conception d'antennes filaires.

Après quelques recherches sur internet, j'ai trouvé un deuxième article de VE7CA concernant une antenne 2 éléments filaire 40m. J'ai aussi trouvé un concept intéressant à propos d'une antenne filaire 12 éléments 20m conçue par W6YDG (<http://www.coffeepower.net/ham/yagi/index.htm>) qui m'a servi de point de départ pour la conception et la construction de ma propre antenne filaire.

Étant marié avec une princesse Irlandaise, j'ai de nombreuses opportunités de visite dans ma belle famille, ce qui me permet de bénéficier de beaucoup d'espace pour expérimenter ces antennes de grandes dimensions.

Conception de l'antenne

Outil de conception :

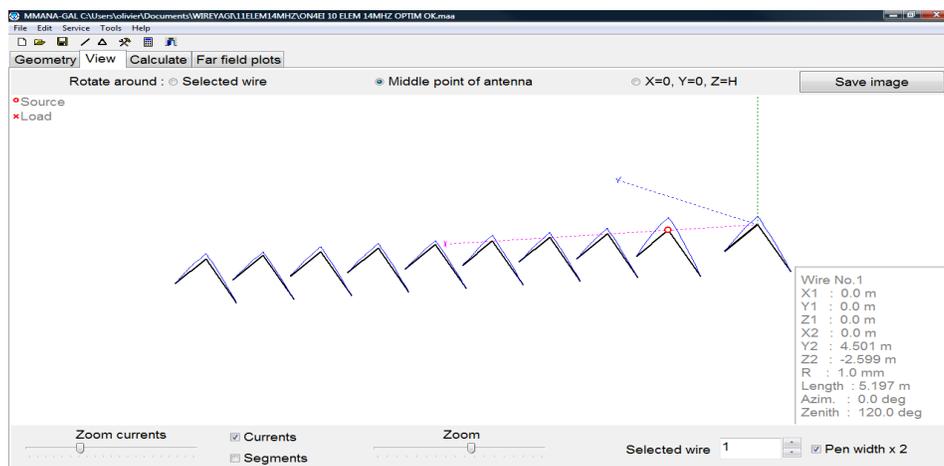
Le software de conception d'antenne Mmana-gal (<http://mmhamssoft.amateur-radio.ca/>)

Contraintes de conception : hauteur au-dessus du sol 9 mètres, espace et longueur des directeurs constant (dans le futur cela me permet de changer la place du réflecteur et du dipôle vers l'autre extrémité de l'antenne pour travailler dans la direction opposée sans devoir toucher à sa structure).

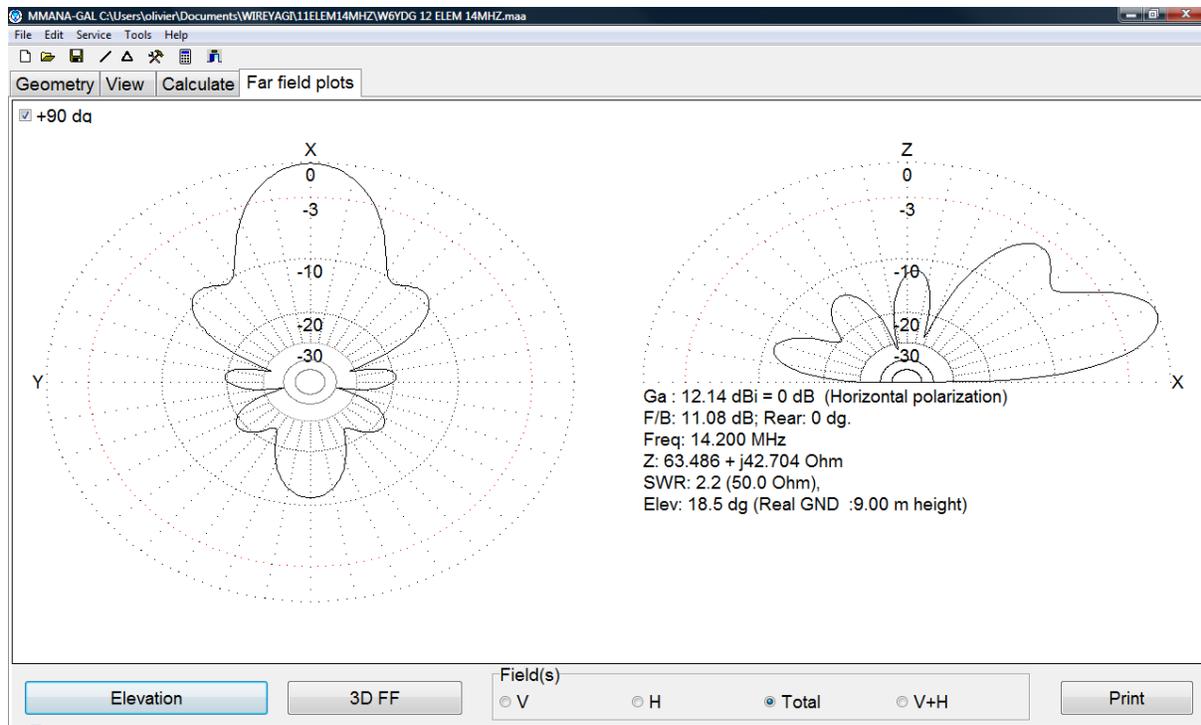
J'ai encodé les dimensions de l'antenne 12 éléments de W6YDG et passé beaucoup de temps dans la partie optimisation du logiciel Mmana-gal. Durant ce processus, j'ai retiré 2 éléments directeurs et réduit la longueur totale de 3 mètres tout en joutant 2dB de gain avant mais l'angle de rayonnement du plan vertical a été augmenté de 18,5° à 22,3°.

Résultats de la simulation

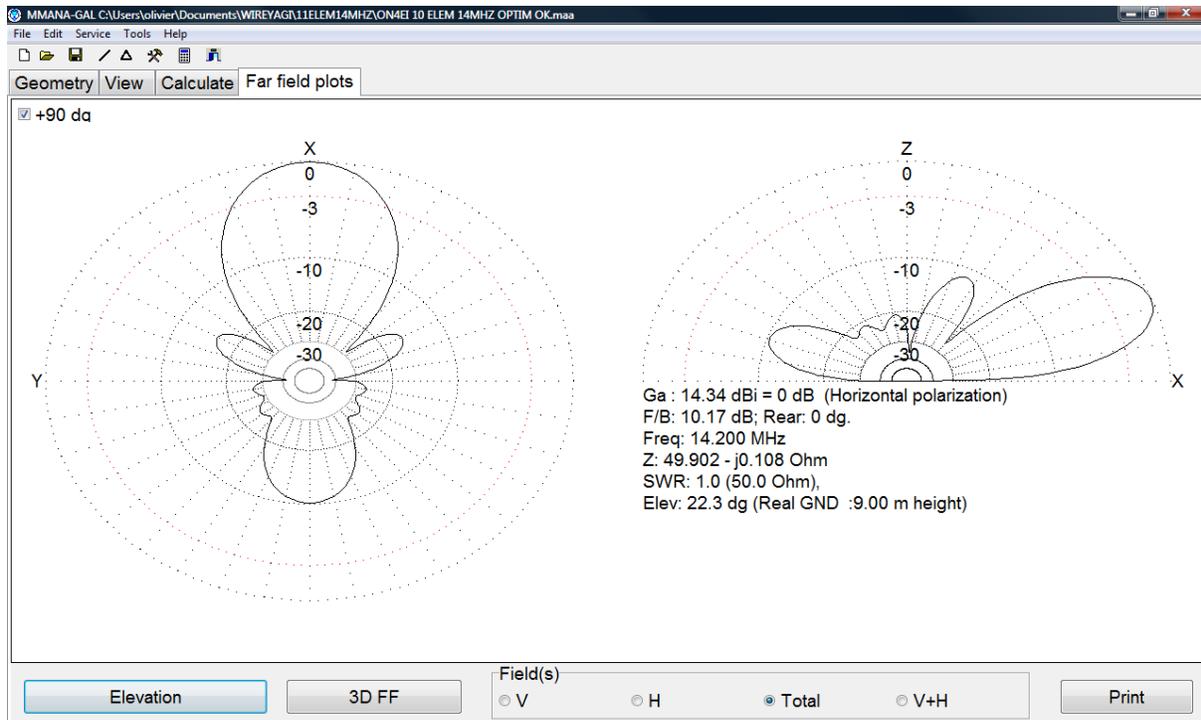
	W6DYG	ON4EI	W6DYG	ON4EI
<u>Dimensions</u>	Length (meters)	Length (meters)	Boom position (meters)	Boom position (meters)
Reflector	5,41	5,20	0,00	0,00
Driven	5,25	5,08	5,88	5,42
Director	4,99	4,84	8,03	9,15
Space between other directors			3,14	3,49
Total boom length	36,28	33,57		
<u>Mmana results</u>	W6DYG	ON4EI		
Forward gain (dBd)	9,99	12,12		
Front to back (dB)	11,08	10,17		
Backward gain (dBd)	-1,09	1,95		
-3 dB beamwidth (°)	20	40		
Elements number	12	10		



Résultat W6DYG



Résultat ON4EI



Construction de l'antenne

Une antenne de ce type ne fournit qu'une seule direction et ne peut être déplacée, j'ai donc décidé de la tester durant le Russian District Award Contest. Arrivé en Irlande le mercredi soir, je n'avais que 2 jours pour la construction avant le début du contest.

Comme support je pouvais encore utiliser un vieux pylône rouillé de 9m (à droite sur la photo), et à l'autre extrémité j'ai construit un mât à l'aide de tube (très lourd) provenant d'anciennes barrières de champs (à gauche sur la photo). L'axe des deux pylônes (55°) correspond à la direction vers la Russie et le nord de l'Europe.



Pour la construction de cette antenne j'ai utilisé les composants les plus simples :

Corde de 0,6 cm de diamètre et 2 poulies pour le support principal.

Câble électrique isolé de 1,2 mm de diamètre pour les éléments.

Cordelette de 1 mm de diamètre pour tendre les éléments.

Colsons plastiques pour attacher les éléments au support principal et des sucres électriques pour attacher l'extrémité des éléments

Et une technique de construction la plus facile :

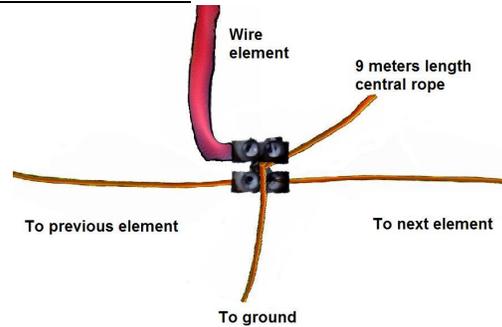
1/Fixation des éléments à la corde de support principal

Un simple nœud dans la corde de support (bleu) autour de chaque élément (rouge) et fixé par un colson (noir)



Remarque : Un nœud dans la corde de support n'est pas recommandé mécaniquement et n'est pas une solution long terme car les tensions pourraient endommager la corde. Je pense dans une deuxième version d'antenne à une solution sans nœud.

2/ Fixation de l'extrémité des éléments



De manière à garantir l'angle de 120° des éléments en V inversé, j'ai installé tous les 3 éléments une cordelette horizontale de 9m aux deux extrémités des éléments. Tous les 2 éléments j'ai haubané une cordelette vers le sol afin de bien tendre les éléments. Sur la photo du dessus nous voyons que certains éléments ne sont pas bien tendu, je recommanderais dans le futur de haubaner tous les éléments au sol.

3/Fixation du dipôle

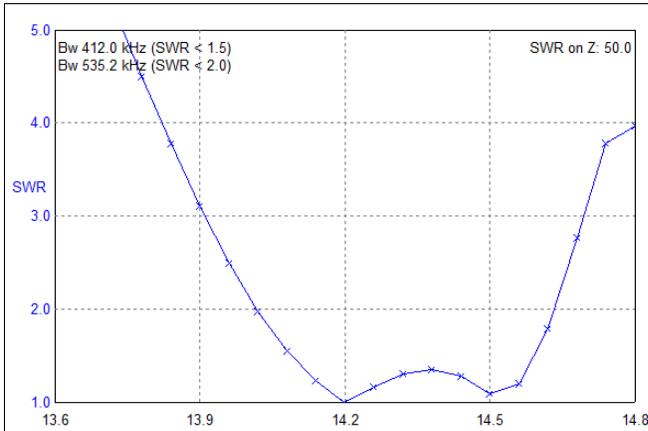


Les fils du dipôle sont connectés au câble coaxial via un double sucre électrique. Celui-ci étant également fixé à la corde de support principale via un simple nœud. Ensuite un balun coaxial aussi attaché à la corde amène le signal vers le TX. Dans une prochaine version de l'antenne, j'utiliserai un balun léger 1:1 pour réduire le poids sur le support principal.

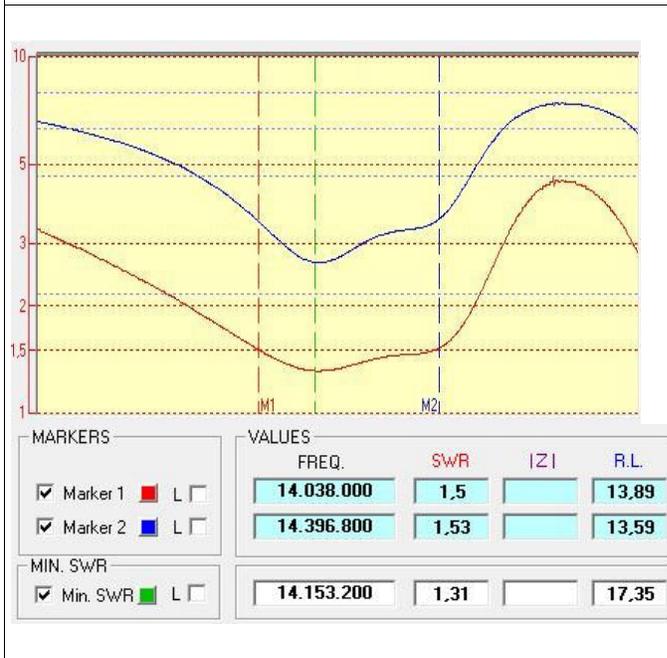
Adaptation et mesures de l'antenne

J'ai utilisé un facteur de vélocité de 98% pour les fils électriques (0,98 fois la longueur de la simulation) et l'antenne montrait une résonance sur 13.636 MHz avec un SWR de 1.12/1.

<u>Remark</u>	<u>Half Dipole Length (m)</u>	<u>FREQUENCY (Mhz)</u>	<u>SWR</u>
Simulation	5,079	14,200	1,00
Initial with VF 0,98	4,977	13,636	1,12
1 st cut -10cm	4,877	13,900	1,2
2 nd cut -10cm	4,777	14,070	1,3
3 rd cut -5cm	4,727	14,150	1,3



SWR Mmana-Gal simulé (bleu)



Mesure sur MiniVNA (rouge)

Cet outil de mesure, petit comme un paquet de cigarette et connecté à un PC via un port USB fournit tous les paramètres principaux nécessaires à l'adaptation de l'antenne, SWR, impédance, longueur et pertes dans le câble. Il m'a énormément aidé afin de rendre rapidement l'antenne opérationnelle.

(pour plus de détails voir sur cet outil : <http://www.miniradiosolutions.com/>)

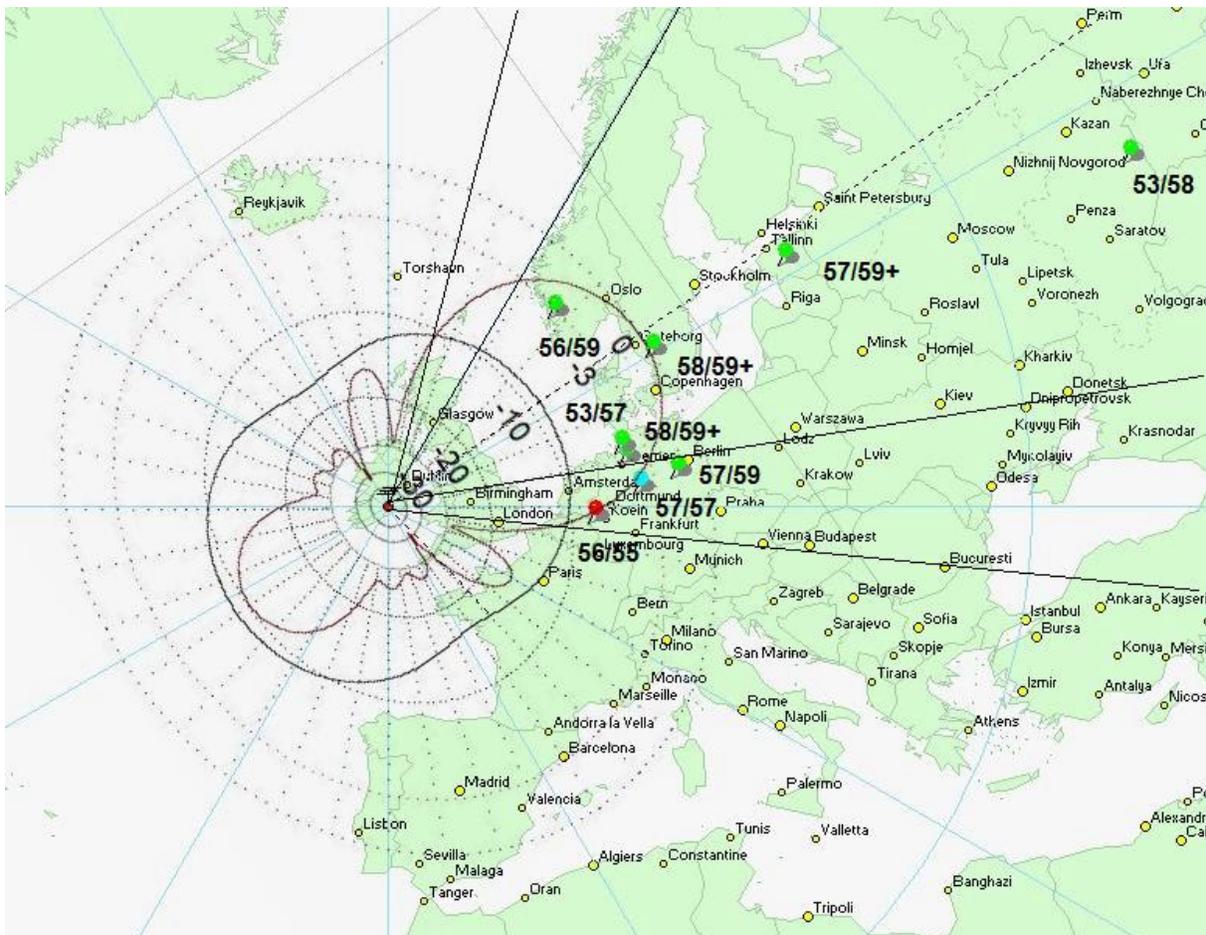
J'ai été très content d'obtenir ce premier résultat en si peu de temps. Mais pour des raisons de temps, je n'ai pas réalisé d'autre optimisation ou modifié les longueurs du réflecteur et directeurs en fonction des modifications apportées sur le dipôle. L'extrémité du dipôle se situe plus ou moins à la même hauteur que les directeurs, par contre le réflecteur se trouvait lui à + 1,5 mètres par rapport à la hauteur de la majorité des directeurs. Pour la prochaine version j'utiliserai des petites poulies en plastique afin de pouvoir adapter leur hauteur indépendamment de la courbure de la corde principale.

Résultats ON THE AIR

J'ai réalisé quelques comparaisons avec un dipôle de référence situé à 9 mètres au dessus du sol et dirigé dans la même direction. A plus et moins 20° de l'axe de l'antenne la différence de signal était toujours > 2 points S, parfois jusqu'à 4 points S. Ceci confirme le gain prévu de 12dB (2 points S) sur le dipôle comme prévu par la simulation. Mesure de perception seulement puisque la linéarité et la calibration des S mètres ainsi que le QSB ne permet pas des mesures quantitatives correctes.

CALL	LOCATOR	DIPOLE	10 ELEM
ES7FQ	KO28	57	59+10
SM7YUF	JO67	58	59+
UA4HFD	LO53	53	58
DJ4ND	JO43	58	59+10
DH8MCA	JO52	57	59+
DD9BS	JO43	53	57
PD0ROC	JO30	56	55
DF1QA	JO42	57	57
LA0HK	JO29	56	59

	SIGNAL > 2 S points
	SIGNAL =
	SIGNAL <

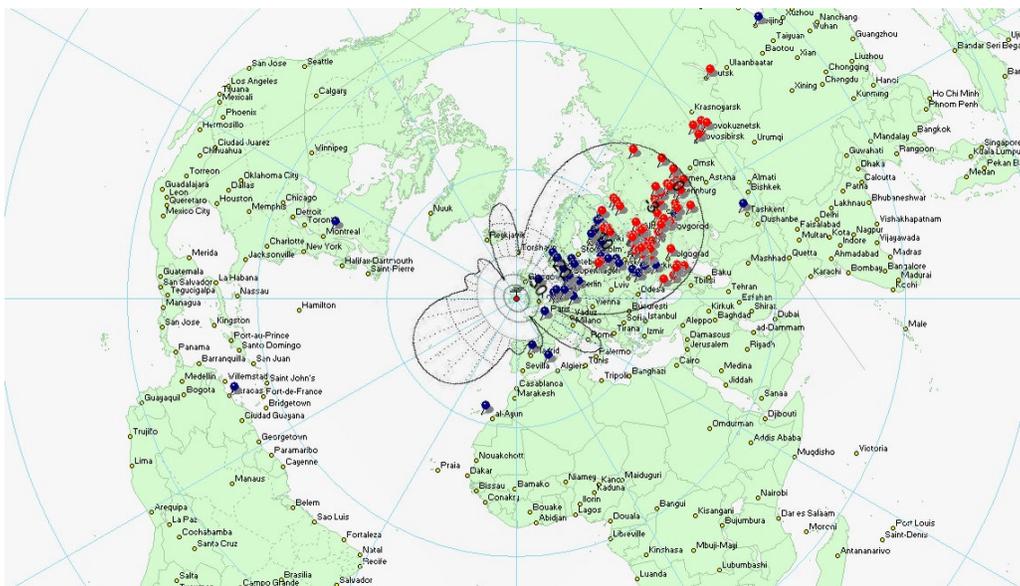


Nous voyons clairement sur l'illustration ci dessus que le dipôle devient équivalent, voire même meilleur dans la direction d'intersection des 2 diagrammes de rayonnement. Ce résultat m'a fortement déçu au moment des tests, mais après analyse il confirme la physique.

Résultats du contest RDAC

Je n'ai opéré que 8 heures sur les 24 heures et ai contacté 111 stations (101 sur 20m et 10 sur 40m avec un dipôle en V inversé). QSO avec 92 districts différents et un score total des 96.600 points. Catégorie low power (100W). Les contacts sont illustrés ci dessous (rouge).

UA0	1
UA1	14
UA2	3
UA3	40
UA4	11
UA6	6
UA9	21



Résultat du reste de la semaine

Les jours suivants, j'ai réalisé 50 contacts additionnels (en bleu foncé ci-dessus) . Quelques stations QRP de Scandinavie m'ont répondu avec 5W et 10W mais le meilleur contact est celui avec SM7YUF utilisant seulement 2,5W.

ODX QSOs :

BT1ON (m'a répondu après 3 appels)

YV5MSG (toujours très fort en Europe, mais ici avec l'arrière de l'antenne)

VA2IZZ (toujours très fort en Europe, un QSO de 30 minutes)

- Entendu 2 JAs, un à pu m'entendre mais pas me comprendre il m'arrive souvent de ne pouvoir finaliser un QSO à cause de mon indicatif « parfois drôle, parfois perturbant » EI/ON4EI.
- Entendu VU2PEP 59 mais le pile-up Européen était trop important sans parler du manque de respect des procédures..., j'ai abandonné.
- Entendu plusieurs stations des Caraïbes mais trop faible.

Dernières photos



Améliorations futures

Diminuer le poids de l'antenne

Renforcer mécaniquement les éléments

Aligner le Réflecteur et dipôle à l'aide de petites poulies et option bi-directionnelle

Haubaner tous les éléments

Conclusions

En 2 jours j'ai réussi la construction complète de l'antenne filaire 10 éléments en V inversé avec des techniques de construction simple et des composants de base. J'ai adapté rapidement l'antenne montrant un SWR de 1,3/1 à 14,150 MHz.

Durant le week-end l'antenne a été testée lors du RDAC contest (101 QSO) et 50 QSO additionnels ont été réalisés dont 9 QSOs comparés avec un dipôle de référence qui confirment le gain prévu de 12dBd.

Ce résultat expérimental me motive pour construire dans le futur une autre version de l'antenne optimisée.

Si par la lecture de cet article, vous désirez partager votre propre expérience ou ajouter une critique constructive, je serais très heureux de vous lire, n'hésitez pas, cela me permettra de mettre au point l'antenne parfaite. De plus si vous entendez EI/ON4EI sur 20m, n'hésitez pas à me contacter, c'est cette antenne que j'utilise.

73

Olivier (ON4EI/OR4J)

on4ei@vandenbalck.eu