

Antenne Long-Fil + Unun 9:1

Le mois dernier, nous vous parlions de nos premières expérimentations avec ce type d'antenne. Les essais étaient très encourageants et même enthousiasmants ! Nous avons donc décidé de pousser plus loin nos tests et mesures et tenté de tirer le maximum de profit de notre antenne. Comme les autres fois, nous publions nos fiches d'essais et de mesures. Le "choke-balun" est un empilement de tores et de tubes de ferrite sur le RG213 qui relie l'antenne au shack. De par sa conception, ce composant peut très aisément être déplacé tout au long du coaxial. Il suffit de le faire coulisser et de le bloquer avec un "snap-on", ces ferrites en deux coquilles qui sont maintenues ensemble par un étrier en plastique. Celle que nous avons choisie se fixe à serrage sur le RG213

Analyse de différentes configurations

Nous partons de notre antenne de 38m qui n'est autre que notre ancienne windom de 40m modifiée et raccourcie. Fort des expérimentations précédentes, nous plaçons notre choke balun à la base du coaxial. Les tableaux ci-dessous sont une synthèse des trois feuilles qui suivent cet article.

Note : Les chiffres dans la colonne sous " Bandes " se réfèrent aux fiches à la fin de cet article pour plus de détails.

"2/8" signifie "Feuille 2, colonne 8". Les chiffres dans les colonnes sous les bandes sont le ROS

Attention : les résultats varieront assez nettement d'un lieu à un autre et d'une configuration à l'autre mais les tableaux que nous donnons constitueront un bon ordre de grandeur.

Antenne de 38m

Déplacement du choke-balun sur le coaxial

Bandes	160	80	40	30	20	17	15	12	10	6m	Note
1/ 6	2.2	4	1.9	1.3	1.3	1.8	1.2	1.5	1.9	2.5	Choke à 2m du sol et 6m de l'antenne
1/ 1	1.7	8	2	1.7	1.3	1.7	1.6	1.8	1.8	2.5	Choke au bas du coaxial, <u>avant</u> le sol
1/ 5	1.8	3.5	2.3	1.5	1.5	1.4	1.7	1.5	1.9	2.5	Choke au bas du coaxial, <u>sur</u> le sol
1/ 2	1.1	5	2.5	1.5	1.1	1.4	1.4	1.5	1.2	2.2	Choke à 15m, sur le sol
1/ 3	1	4	2.1	1.3	1	1.3	1.3	1	1.3	2.3	Choke à 17m
1/ 4	1.2	3.8	4	1.6	1.1	1.1	1	1.6	1.7	2.3	Choke à 19m, à l'entrée du shack

- Déplacer le choke de la base du coax vers l'endroit où le coax pose sur le sol apporte des changements intrigants : le ROS baisse partout (à 0,1 point près) sauf sur 80m où la baisse est très élevée.
- Plus on rapproche le choke de l'entrée dans le shack (situé au sous-sol) plus le ROS baisse sur 160m et un

peu sur 80m. Par contre, sur 40m, il augmente sérieusement. Sur les bandes de 30m et plus haut, la position du choke n'a pas d'importance.

- En déplaçant le choke sur le coaxial, on peut favoriser certaines bandes. Le placer à 17m du bout de l'antenne semble l'idéal pour les bandes de 30 à 10m

ainsi que le 160m où un coupleur n'est absolument pas nécessaire. Malheureusement, le ROS sur 80m est hors de portée d'un coupleur intégré à un TX. Par contre, l'accord est extrêmement aisé avec n'importe quelle boîte de couplage.

- Le ROS varie avec la conductivité du sol : après une pluie, il varie assez sensiblement. Les chiffres donnés sont donc à pondérer

Installation d'une prise de terre et d'un parafoudre sur le coaxial à 2m de l'entrée dans le shack. Cette prise de terre restera dans l'installation à l'avenir.

Installation d'un contrepoids à la masse du unun 9:1 (colonne 9 de la feuille 1)

Bandes	160	80	40	30	20	17	15	12	10	6m	Notes
1/6	2.2	4	1.9	1.3	1.3	1.8	1.2	1.5	1.9	2.5	Choke à 2m du sol et 6m de l'antenne
1/7	2.9	4	2.2	1.2	1.3	1.8	1.2	1.4	1.9	2.5	Idem mais avec la prise de terre sur le coax
1/8	1.4	3.9	4	1.4	1	1.1	1	1.5	1.8	2.3	Idem mais choke près de la prise de terre
1/9	1.1	3.9	3.5	1.6	1.1	1.2	1.4	2	1.7	2.1	Idem mais avec contrepoids de 7m
1/10	1.1	3.9	3.9	1.3	1.2	1.1	1	1.7	2.1	2.4	Idem mais avec contrepoids de 6m
1/11	1.1	4	4	1.3	1.1	1.1	1.1	1.8	1.6	2.1	Idem mais avec contrepoids de 5m
2/2	1.1	3.9	4	1.3	1.3	1.1	1.1	1.5	1.6	2.1	Idem mais avec contrepoids de 4,5m

- L'installation de la prise de terre a eu une petite influence sur 160 et sur 40m ; rien au-dessus

- Le déplacement du choke contre la prise de terre (côté antenne tout de même) a eu pour résultat que le ROS a varié légèrement sur certaines bandes et pas sur d'autres. A comparer avec la ligne 1/4 du tableau précédent. C'est surprenant car le choke-balun a une Z très élevée (plusieurs Kohms sur 80m et au-dessus). Peut-être que le couplage entre l'antenne et le coaxial pour la longueur de câble comprise entre la prise de terre et le shack entre en jeu ?

- En réduisant la longueur du contrepoids de 7m à 4,5m, il y a peu de variations de ROS sur toutes les bandes.

A la colonne 4 de la feuille 2, on a essayé d'écarter le

contrepoids (qui a été remis à 6m de long) du coax avec lequel il a formé un angle de +/-30°. Le but est de vérifier si le coaxial n'amortit pas le contrepoids. Le résultat est nul, montrant bien que le contrepoids n'a pratiquement aucune utilité (celui formé par la gaine du coaxial suffit). Le principe du contrepoids est définitivement abandonné.

Raccourcissement de l'antenne de 38 à 30m

La longueur de 38m est basée sur une recommandation de Balun Design. Certains fabricants d'antennes de ce type livrent leur aérien avec une longueur de 16,20m et 30m au choix. Nous voulions donc essayer cette longueur dont on dit tant de bien...

Bandes	160	80	40	30	20	17	15	12	10	6m	Notes
2/5	2.5	4	2.1	1.4	1.5	1.4	1.8	1.3	1.6	2.2	Ant. de 38m. Contrep. 6m, choke à 1m du sol
2/6	2.1	1.8	1.6	2.5	2.2	2.3	1.7	2	1.9	2.2	Idem mais antenne raccourcie à 30m
2/7	1	4	2.1	2.9	2.1	1.7	1.2	1.7	2.2	1.9	Idem mais choke à 19m de l'antenne
2/8	2.1	1.8	1.4	2.4	2.2	2.1	1.7	1.4	2.2	2	Idem mais choke à la fin de la courbure du coaxial
2/11	2.5	2.2	1.3	2.5	2.3	1.8	1.8	2	2	1.9	Idem mais choke au sol, en bas du coax. Pas de contrepoids
2/12	2.5	1.8	1.3	2.3	2.4	1.4	1.9	1.7	2.1	2.2	La choke a été reculée de 75cm vers le shack
3/4	2.2	2.1	1.4	2.5	2.2	1.7	2	2.1	2	2.5	Le unun de 3x11 spires a été ramené à 3x10 spires

- Le raccourcissement de l'antenne à 30m change évidemment les paramètres : le ROS est un peu meilleur sur les bandes basses et surtout sur 80m où il peut enfin être géré par un coupleur interne à un TX.

- En déplaçant le choke-balun, on module la réponse de l'antenne. La colonne 2/12 constitue la meilleure solution

- Les baluns commerciaux sérieux réalisés avec un tore FT140-61 ou 4C65 comportent 3x9 spires. Cela limite la puissance à 150-200W mais devrait améliorer le comportement du transfo sur les bandes hautes, au détriment des bandes basses. Avec 3x10 spires, c'est bon pour 250W ou 120W avec du TOS et nous avons un ROS équilibré sur charge résistive. Nous avons testé cela pour voir s'il y a une amélioration du ROS de l'antenne. Chose surprenante, il s'améliore sur 160m (!) et est moins bon au-dessus de 20m ! C'est à n'y rien comprendre.

Premières conclusions

Si vous voulez utiliser le coupleur interne à votre TX sur toutes les bandes, choisissez une longueur de 30m avec le balun au sol, après la courbe du coaxial. Celui-ci descendra en ligne droite vers le sol, en faisant un angle de 90° minimum. Il peut partir en ligne droite derrière ou sur le côté de l'aérien.

Si vous voulez vous passer d'un coupleur -sauf sur 80m- une longueur d'antenne de 38m est ce qu'il vous faut. Mais ce n'est qu'une petite contrainte... D'autre part, le ROS sera plus faible sur les bandes hautes ; il y aura donc moins de pertes dans le coaxial.

En plaçant le choke au sol, après la courbe du coaxial, vous empêchez la HF captée par l'extérieur de la gaine du coaxial de partir dans le sol par capacité. Ainsi, elle participera au rayonnement de l'antenne comme dans la Carolina Windom (marque déposée).

A noter :

Si vous placez votre mise à la terre du coaxial à la base de la descente de celui-ci, vous aurez une basse impédance à cet endroit (en fait, elle est nulle). Si vous y placez un choke-balun, cette impédance sera infinie (en fait, très élevée). La gaine du coaxial agira donc totalement différemment et son influence sur le ROS pourra être radicalement différente. Essais encore à faire.

Il est souhaitable de mettre la prise de terre du coaxial à la sortie du shack pour tuer le QRM capté dans le shack (PC, alim à découpage, parasites véhiculés par

le secteur, etc.) et, ainsi, d'être capté par l'antenne et envoyé au récepteur. Ce serait la ou une des- raisons du gain de QRM de -2 points S en moyenne.

La suite

Notre autre antenne, celle destinée au SWLing et située de l'autre côté du QRA mesurait 32m (Voir QSP n°32 de juin-juillet 2013). Nous l'avons raccourcie à 30m pour vérifier nos constatations. C'est une antenne en L inversé installée à 8m du sol. Elle est malheureusement proche de masses métalliques en zinc qui agissent sur le ROS.

Bandes	160	80	40	30	20	17	15	12	10	6m	Notes
3/1	3	4	2.6	1.4	2.1	2	1.8	1.5	1.7	1.9	Ant. en L inversé de 32m
3/2	3.4	3.6	2.6	2	1.8	1.2	1.7	1.9	1.9	1.7	Raccourcie à 30m2.5
3/3	2.5	2.2	1.3	2.3	2.4	1.4	1.9	1.7	2.1	2.2	Antenne du shack (de 30m également et mesurée avec le même unun)

- Le ROS s'améliore sur beaucoup de bandes, notamment sur 80m mais se détériore sur d'autres ; notamment sur 20m

- Les résultats sont assez différents de l'antenne du shack mais l'antenne est différente aussi.

Deuxième conclusion

Les conditions locales influent nettement sur le ROS, comme la proximité des masses métalliques, la hauteur au-dessus du sol, la nature du sol, son humidité, etc. Néanmoins, on reste dans des valeurs similaires : là où il est bas sur une antenne, il le sera aussi sur une autre et inversement.

Il faut étudier les feuilles de rapport d'essais de ces antennes et essayer les solutions qui ont donné des résultats. Cette étude est la première à ma connaissance à donner des chiffres concrets et non pas à répéter ce que d'autres ont déjà publié. Nos chiffres sont vrais et fiables en tenant compte des remarques et restrictions mentionnées.

Mais bon sang, mais c'est bien sûr !

...Pour parodier un célèbre inspecteur de police du petit écran... En effet, nous nous posons des questions sur l'absence d'effets de la terre et en particulier de radiales enterrées ou pas (à rapprocher

de nos constatations sur les contrepoids). Réfléchissons. Une antenne quart d'onde a une impédance très élevée côté isolateur d'extrémité et de 36 ohms à sa base. Notre long-fil a aussi une impédance élevée côté isolateur mais elle est forcée à 450 ohms de l'autre côté (50 ohms x 9 pour un unun 9:1). C'est une douzaine de fois plus élevé que pour une 1/4 d'onde. Elle est donc forcée de fonctionner en 1/2 onde ou en multiples de celle-ci. Elle se libère ainsi de la nécessité d'un plan de sol ou d'un élément symétrique comme pour un dipôle. Elle fonctionne comme une antenne J en VHF ; sauf que l'antenne est, ici, apériodique. Et cela ne l'empêche absolument pas de donner de très bons résultats.

Nous vous assurons que c'est loin d'être ce dont certains la qualifient : une "une charge fictive rayonnante" ! Mais il faut un unun sérieux et bien étudié. Nous en avons déjà beaucoup parlé nous n'y reviendrons pas. Il faut aussi prendre la peine de l'installer convenablement, en évitant la proximité des masses métalliques.

Entre-temps

Entre-temps, nous avons réalisé un pont de mesure d'impédance HF (que nous décrirons le mois prochain). Nous vous donnons les résultats des mesures à titre d'information ci-dessous.

Bandes	160	80	40	30	20	17	15	12	10	6m
ROS	2.5	2.2	1.3	2.3	2.4	1.4	1.9	1.7	2.1	2.2
R Ω	48	20	40	20	95	30	20	40	20	100
Z Ω	-4.9K	+8.7K	+4.48K	-450	+94	+351	+1K	-160	-140	+90

La capacité présentée par l'antenne sur toutes les bandes est <60pF et l'inductance présentée est inférieure à 5 μ H. Voilà qui rend les chiffres plus raisonnables....

Conclusion finale

Selon certains, le bénéfice de cette antenne par rapport à un dipôle atteindrait les 2 points S chez le correspondant. Nous l'avons constaté nous-même. Pour d'autres, il y aurait jusqu'à un point S de déficit. Nous l'avons aussi parfois noté. Ce qui est constaté chez la majorité de ceux qui l'ont réalisée, c'est que le bruit est nettement moindre sur 160, 80 et même 40m : jusqu'à 3 points S au S-mètre du récepteur. Ce n'est

pas négligeable du tout car cela permet de sortir des stations qui, avec une autre antenne, seraient inaudibles.

Autre avantage : la couverture en réception. Cette antenne va de la VLF (quelques dizaines de KHz) au début des VHF avec un excellent rendement. Et cela aussi, c'est précieux.

Faites-nous part de vos observations, de vos mesures, de tout ce qui pourrait être utile à la compréhension du fonctionnement de cette antenne. Nous vous en remercions d'avance.

Guy ON5FM

Date : 19/07/2013					Antenne : Longfil HCB							Caractéristiques et particularités de l'antenne	
QRG testées		ROS par bande et par condition d'antenne											
Bande	KHz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
160m	1.850	1.7	1.7	1	1.2	1.2	2.2	2.9	1.4	1.7	-	13.8 m long	
80m	3.500	8					5	5	4	4	-	h1: 8 m	
	3.650	8	5	4	3.8	3.5	4	4	3.9	3.9	-	h2: 8 m	
	3.800						3.9	3.9	3	3.3	-	h3: 4 m	
40m	7.000						1.6	1.7	4	3	3.8	inversé côté	
	7.100	2	2.5	2.7	4	2.3	1.9	2.1	4	3.5	3.9	isolateur.	
	7.200						2.3	2.4	4	3.7	4		
30m	10.100	1.7	1.5	1.3	1.6	1.5	1.3	1.2	1.4	1.6	1.3	Union 9:1	
20m	14.000						1.4	1.3	1	1	1.7	Pas de terre	
	14.150	1.3	1.1	1	1.1	1.5	1.35	1.3	1	1.1	1.2		
	14.350						1.35	1.35	1.1	1.3	1.4		
17m	18.100	1.7	1.4	1.3	1.1	1.4	1.8	1.8	1.1	1.2	1.1		
15m	21.000							1	1.1	1.3	1	1.2	
	21.200	1.5	1.4	1.3	1	1.2	1.2	1.2	1	1.4	1	1.1	
	21.450							1.3	1	1.4	1.1	1	
12m	24.900	1.7	1.5	1.3	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	2	1.7	1.5	
10m	28.000						2.1	2	1.8	1.8	2.1	1.8	
	28.500	1.8	1.8	1.3	1.7	1	2	1.9	1.8	1.7	2.1	1.6	
	29.000						1.9	1.75	1.5	1.6	2.2	1.4	
	29.700						1.7	1.65	1.4	1.5	1.9	1.3	
6m	50.000						2.6	2.2	2.1	2.9	2.4	2	
	51.000	2.5	2.2	2.3	-	2.5	2.5	2.5	2.3	2.1	2.4	2.1	
	52.000						2.3	2.5	1.8	2.6	2	1.8	

1 Choke balun à 8 m du HCB
Coax en courbe, → sol
Revient sous l'antenne

2 Tolern 1 - choke à 15 m

3 Tolern 1 - choke à 17 m

4 Descente coax ligne droite jusqu'à
2 m du sol puis descente → sol
Choke à 19 m

5 Tolern 1 choke à la base du coax
dans la courbure → sol

6 Choke au bas du coax, à la 1^{re} courbe
soit à 6 m du HCB

7 idem 6 mais avec piquet de terre
à 19 m de l'extrémité de l'antenne
et 2 m du shack

8 idem 7 mais choke à 19 m, au
niveau du piquet de terre

9 idem 8 + contrepois 7 m

10 idem 9 mais contrepois à 6 m

11 " " " " " " à 5 m

feuille n°

Date : 22.07.2017		Antenne : Longfil + HLB										Caractéristiques et particularités de l'antenne	
QRG testées		ROS par bande et par condition d'antenne											
Bande	KHz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
160m	1.850	1.1	1.1	2.5	2.9	2.5	2.1	2	2.1	2.1	2.5	125 : antenne de 38m	
80m	3.500	4	4	4	4	4	1.9	4	1.6	1.8	3.1	60-70 : .. de 30m	
	3.650	4	3.9	4	4	4	1.8	4	1.8	1.9	3	2.2	1.8
	3.800	3.2	1.2	3.8	3.9	4	1.9	5	2	2.1	2.4	2.2	
40m	7.000	3.9	4	2.4	1.9	2	1.65	1.9	1.5	1.4	1.7	1.4	
	7.100	4	4	2.6	2.1	2.1	1.6	2.1	1.4	1.8	1.5	1.3	-
	7.200	4	4	2.9	2.5	2.5	1.5	2.2	1.3	1.3	1.5	1.4	
30m	10.100	1.3	1.3	1.4	1.6	1.4	2.5	2.9	2.4	2	2.4	2.5	2.3
20m	14.000	1.1	1.2	1.1	1.4	1.3	2.2	2.2	2.2	2.1	2.2	2.4	
	14.150	1.1	1.3	1.2	1.9	1.5	2.2	2.1	2.2	2.4	2.2	2.3	2.4
	14.350	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.2	2.2	2.2	2.4	2.2	2.3	
17m	18.100	1.1	1.1	1.1	1.6	1.9	2.3	1.7	2.1	1.3	2.1	1.8	1.4
15m	21.000	1.2	1.2	1.7	2	1.9	1.7	1.2	1.7	2	1.1	1.9	
	21.200	1.1	1.1	1.6	1.9	1.8	1.7	1.2	1.7	1.8	1.2	1.8	1.9
	21.450	1	1	1.9	1.7	1.6	1.7	1.1	1.5	1.7	1.3	1.7	
12m	24.900	1.5	1.5	1.3	1.7	1.3	2	1.7	1.4	1.5	2.2	2	1.7
10m	28.000	1.2	1.8	1.5	1.5	1.8	2.9	1.9	2.2	2.1	1.8	1.8	
	28.500	1.6	1.6	1.2	1.3	1.7	2	2.2	2.2	2.1	2.1	2	2.1
	29.000	1.4	1.5	1.1	1.3	1.5	1.9	2.2	2.2	2.1	2.3	2	
	29.700	1.3	1.4	1.1	1.4	1.4	1.7	2.1	2.2	1.9	2.5	2	
6m	50.000	2	2.1	2.3	2	2	2	2	2.3	2.5	2.5	1.9	
	51.000	2.1	2.1	2.3	2.1	2.5	2.2	1.9	2	2.1	2.1	1.8	2.2
	52.000	2.1	2.1	2.3	2.1	2.5	2.3	2.1	2	2.1	2.1	2.1	

1 Copie colonne 11 feuille précédente
Contrepoids à 5m

6 même conditions que 5 mais
antenne raccourcie à 30m

2 idem 11 sauf contrepoids 4.5m

7 idem 6 mais choke à 19m
NB : Cyls contrepoids de 6m

3 idem 2 sauf choke ds la courbure
du coax en sol :
Piquet de terre à 19m du HLB et 2m
du shack

8 idem 6, choke au début de la courbure
du coax, soit à 10m du HLB

4 idem 3 mais choke un peu raccourci
soit + 75cm plus près du HLB
Sol très sec

9 idem 8 - sans contrepoids

5 idem 4 - Contrepoids → 6m et
écarté du coax
Soudure réparée ds l'antenne
Rem sol humide

10 idem 9, choke à 8m du HLB

11 Coax en ligne droite jusqu'au sol
choke en sol, avant la courbure du coax

QSP N°28 Janvier 2013

12 choke 50cm plus loin vers le shack

facade sud

Feuille n° 3

Feuille n°

Date : 07/08/2013

Antenne : long. 32m

Caractéristiques et particularités de l'antenne

QRG testées ROS par bande et par condition d'antenne

Bande	KHz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
160m	1.850	3	2.5 2.5	2.2							
80m	3.500	3.8	3.0	2.3	2.1						
	3.650	4	3.6	2.2	2.1						
	3.800	5	2.2 2.2								
40m	7.000	2.6	2.5	1.9							
	7.100	2.6	2.6	1.3	1.9						
	7.200	2.6	2.6	1.25							
30m	10.100	1.9	2	2.3	2.5						
20m	14.000	2	1.7								
	14.150	2.1	1.8	2.9	2.2						
	14.350	2.5	1.9								
17m	18.100	2	1.2	1.9	1.7						
15m	21.000	1.8	1.7								
	21.200	1.8	1.7	1.9	2						
	21.450	1.9	1.8								
12m	24.900	1.5	1.9	1.7	2.1						
10m	28.000	2.1	1.8								
	28.500	1.7	1.9	2.1	2						
	29.000	1.3	2.7								
	29.700	1	2.1								
6m	50.000	1.8	2.1								
	51.000	1.9	1.7	2.2	2.5						
	52.000	1.8	1.6								

Remplace le 32m de la facade sud qui a été raccourcie

1 Antenne facade sud 32m	6
2 idem mais réduite à 30m	7
3 antenne 30 m facade nord avec balun 3x 11 spires	8
4 idem 3 mais avec balun 3x 10 spires	9
5	10

QSP N°28 Janvier 2013