

Le SUNe télégraphe



HB9WW

Octobre 2006

Section USKA Neuchâtel, case postale 3063, CH-2001 Neuchâtel

SWISS
AMATEUR
RADIO
STATION

CANTON NE

NEUCHÂTEL

 **HB9WW**

La nouvelle QSL
HB9WW

Bricolages extérieurs et intérieurs...



Sommaire.

1. Calendrier
2. Editorial
3. H26 2006, avec la SEMONE HB9LC
4. Activité radio des 1-2-3 septembres à Tête-de-Ran
5. Technique : antenne à polarisation circulaire pour 50MHz
6. Trouvailles

1. Calendrier

- Vendredi 20 octobre : Stamm au buffet de la gare à [Bôle](#)
- Vendredi 10 novembre : Stamm au buffet de la gare à [Bôle](#)
- Vendredi 8 décembre : Soirée de fin d'année au buffet de la gare à [Bôle](#)
- Vendredi 12 janvier : Stamm au buffet de la gare à [Bôle](#)
- Vendredi 9 février : AG ordinaire statutaire au buffet de la gare à [Bôle](#)

2. Editorial

Pour commencer, le comité vous souhaite de bonnes activités trafic sur nos bandes et de bonnes bricoles.

Cette année est marquée par le minimum du cycle solaire. Le trafic DX en ondes courtes n'est pas facile ; il nous reste à attendre la remontée ou à trafiquer en CW et aux bonnes heures. Le nombre minimum des taches solaires sera atteint en février 2007, donc patience...



INTERNET PAR LE TELERESEAU

Un service de VIDEO2000 SA
Avenue de la Gare 15
2002 NEUCHÂTEL
Tél. 032 729 98 98 Fax. 032 729 98 99
E-Mail : info@net2000.ch

www.net2000.ch

Voulez- vous maîtriser votre budget ?
Voulez- vous garder votre ligne téléphonique libre ?
Voulez- vous être "online" en permanence ?
Voulez- vous avoir un bon accès à internet ?
Voulez- vous surfer à haute vitesse sur le WEB ?

net2000 est fait pour vous !

Penseignements et inscriptions auprès de abreguet@net2000.ch

L A S E R

S Y S T E C H
A N A L Y T I C S

S O U S T R A I T A N C E
L A S E R

Découpage (min 20µ)
Perçage (min 15µ)
Soudage

25 ans d'expérience



Ruelle Vaucher 22
2000 Neuchâtel
Tél. : +41 (0)32 724 24 41
Fax : +41 (0)32 724 32 34
systemch.laser@bluewin.ch
www.systemch-analytcs.com

Sur 50MHz, l'année 2006 a été étonnante.

La saison 2004 avait été franchement médiocre ; lors du contest 50MHz/2004, la propagation faisait penser au 144MHz, avec de rares ouvertures ES et des STN contentes de faire au moins des QSO en tropo. 2005 avait été nettement meilleure.

L'année 2006 fut étonnamment bonne avec beaucoup d'ouvertures ES, et des DX depuis l'Europe sur le Japon en matinée, et certains soirs sur les US et les Caraïbes ; HB9AOF ayant fait 2 STN américaines lors du contest de juin par exemple. La bande 50MHz est une bande intéressante, à surveiller en 2007 ! Le site http://www.uksmg.org/coming_home.htm donne des informations très utiles sur la propagation 50MHz.

Les activités de la SUNE ont été les réunions mensuelles à Bôle, la participation au contest H26 avec la SEMONE et un week-end trafic début septembre près de Tête de Ran avec contest 144MHz et activités sur 40M. Nous espérons vous revoir nombreux à nos prochains STAMM. Si vous avez des articles à publier, des expériences à faire partager, n'hésitez pas à envoyer une rédaction à HB9CVC ou HB9BLF pour publication sur le site ou (et) dans le journal.

La balise 1296MHz de tête de Ran créée et mise en service par HB9CUA, HB9CVC, HB9HLI et HB9HLM, fonctionne bien. Elle est entendue assez loin en Europe et appréciée par les OM qui peuvent ainsi juger de l'état de la propagation troposphérique dans notre direction. Plusieurs STN qui nous ont contactés lors du contest 144MHz de septembre nous en ont fait la remarque, car nous avons le même QTH-locator que la balise. Allez voir le site <http://www.hb9eme.ch/>

Meilleures 73 à tous.

Le comité

LOOK-OPTIQUE SA
HURLIMANN HB9DNP

10% sur présentation de ce bon

RUE DE SOLEURE 14
2525 LE LANDERON
TÉL. 032 / 751 10 15

3. Contest H26 2006, avec la SEMONE HB9LC



Le dernier week-end d'avril est traditionnellement celui du Contest H26. La météo de ce samedi matin faisait d'avantage penser au mois de novembre qu'au printemps.

Quand nous sommes arrivés, Jean-Claude HB9BMT et Pierre HB9SWL avaient déjà tendu la dipôle G5RV entre 2 sapins à 10 mètres de haut. Le piquet soutenant la fiche transition entre le ruban 200Ω et le coax ajoutait une note champêtre à l'installation.



Puis on passe au montage de la verticale multi bandes. Christophe HB9TLN, Claude HE9JZA, Michel HE9JZD et Marcel « Moineau72 » sont arrivés en renfort.

Malgré le terrain assez gras, la HF6V-X est vite montée et les coax sont tirés jusqu'au local de la station.



La STN est installée :

- TRX Yaesu FT767
- PA de 500W Yaesu FL-7000
- Boîte d'accord
- PC avec Log N5MM

Dom HB9HLI, Emmanuel HB9ULL et Pierre-André HB9HLV lors des premiers essais qui sont concluants ; tout fonctionne au poil !

A 15H00 locales, le contest démarre sur 10 mètres en SSB avec François HB9BLF et Emmanuel HB9ULL. Que pouic sur 10 mètres. Il y a bien quelques STN HB9 en CW, mais comme HB9LC fait le contest dans la catégorie « phonie », inutile d'insister et on descend bien vite sur 15 mètres.

Le trafic commence avec des DX intéressants sur l'Asie ; la propagation ouvre par « bouffées » et on reste bien 2 heures sur 15 mètres à faire de bons DX et des STN HB comme multis. Ensuite descente sur 20 mètres avec un trafic plus dense et des DX intéressants. Tout le trafic se fait encore en utilisant la verticale HF5V.



Les OM ont trouvé de quoi se sustenter grâce à une équipe cuisine bien au point.

Merci à Jean HE9JNI et à Georges HE9JNV pour l'organisation de l'intendance

Le centre forestier de la Gréville a un local convivial très agréable équipé d'une cuisine et de ce qu'il faut pour accueillir une petite équipe de 20-25 personnes.

Dans la soirée, on passe sur 40 mètres. On veut commencer par faire des HB pour obtenir des multiplicateurs.

On appelle André HB9HLM à Boudry. Il nous reçoit mal ; bon, OK, il a certainement du QRM... Ensuite, on appelle une STN près de Zürich ; il nous reçoit très mal et nous faut 5 minutes pour achever le QSO ! Il faut se rendre à l'évidence ; quelque chose cloche, mais quoi ? Le couplage à la HF6V-X est correct, le PA sort ses 500W, alors quoi ?

On revient sur la QRG de André. On le reçoit 58-59. On commute sur la dipôle G5RV ; Son signal monte à S9+20 !

- Dis André, comment tu nous reçois maintenant ?
- Super, S9+ UFB, Qu'avez-vous fait ?

On lui explique la commutation des antennes.



Personne n'y avait pensé ; une verticale avec les radiaux posés au sol a son maximum de courant HF au centre, c à d au pied de l'antenne et dans les radiaux. Comme sa hauteur de 7 mètres est inférieure à la dimension normale d'une verticale sur 40m ($\lambda/4 = 10,75m$), son impédance devient basse. La boîte de couplage permet de « pomper » la puissance du PA et de l'envoyer dans l'antenne, mais le courant HF sert plus à chauffer le sol sous les radiaux qu'à rayonner de la puissance utile. Inutile d'essayer cette verticale sur 80m et 160m, ce serait encore pire. Le trafic sur les bandes basses sera fait avec le dipôle.

Les opérateurs de nuit HB9HLV et HB9ULL font du bon trafic et assurent en fait l'essentiel des QSO. Après une pose au milieu de la nuit, le trafic reprend le matin.

Des OM viennent nous rendre visite. Jean-Paul HB9ARY, Fritz HE9JZD, Ludovic « Hibou72 » et d'autres que j'ai oubliés. Le dimanche se passe dans une ambiance sympathique et détendue, car l'objectif est de s'amuser sans se laisser stresser par rapport au résultat. Il y aurait bien le titre de l'année passée à défendre, mais ce n'est pas le principal soucis.



La Gréville ; altitude 1147m, locator JN37JC
Coordonnées : 551.407 – 218.413

Dimanche, le soleil est revenu sur les Montagnes neuchâteloises et le centre forestier de la Gréville.

Résultats de HB9LC. 2^{ème} place en catégorie « multi-opérateurs SSB » :

- 579 QSO \Rightarrow 677 QSO-points
- 47 cantons + 90 pays DXCC
- Total : 92749 points

Premiers dans la même catégorie, l'équipe valaisanne de HB9Y, avec 121350 points.

Félicitons aussi HB9HLM à Boudry premier en catégorie « mono opérateur SSB » avec 186366 points !

4. Activité radio des 1-2-3 septembre à Tête-de-Ran

Un week-end radio était organisé au chalet du ski club de Neuchâtel pour le 1^{er} week-end de septembre. Au menu :

- Activité sur 40 mètres avec la hex-beam du club et optimisation des performances de cette antenne.
- Contest 144MHz IARU ; le QTH situé sur la crête est assez bien dégagé, mis à part des zones d'ombres en direction du nord-est (Mt d'Amin suivi plus loin de Chasseral) et du Sud-Ouest (Bosse de Tête-de-Ran). Une QTH de 2^{ème} catégorie mais qui permet de faire de beaux DX.



Antenne 2x 15él, design DJ9BV

L'installation du 144MHz commença jeudi après-midi avec HB9BLF François aidé par Christophe HB9TLN.

Le soir, l'antenne était dressée sur la butte la plus dégagée des arbres derrière le chalet et la tente trafic montée.

Vendredi matin, installation de la STN dans la tente ; le 220V est pris dans la soute à charbon du chalet (50 mètres de rallonge jusqu'à la tente).

Optimisation du réglage du PA, $R=600W$, et début du trafic.

Les STN de l'Ouest de la France arrivent avec de bons signaux ; Bordeaux, La Rochelle, la région parisienne, le Pas-de-Calais, etc.

Les STN allemandes arrivent aussi depuis JN32, JN51 ; la STN de contest OK1KDO en JN69JJ est déjà opérationnelle... Fabio HB9FAP est déjà opérationnel depuis le Stanserhorn avec 3 groupements d'antennes...

Une cinquantaine de QSO est réalisée entre le vendredi après-midi et le samedi matin précédent le contest.





Vendredi en fin d'après-midi arrivent Dom HB9HLI, Jean-Paul HB9ARY et Florian HB9HLH.

Montage de la hex-beam pour le 40M. On commence par dresser le mat de 12 mètres à l'aide du mat de levage et du moufle.

Ensuite, mise en place de la beam sur le chariot de montage avec son rotateur. On élève la beam à sa hauteur normale à l'aide du moteur électrique et on essaie ; rien n'a bougé depuis la dernière fois, le SWR est toujours à 1:1 au milieu de la bande sur 7060kHz.

La soirée continue avec une bonne fondue, puis un peu de trafic sur le 40M.

Le samedi matin, on descend la hex-beam pour procéder à son optimisation. La version précédente avait, comme pour une Yagi, un élément rayonnant et un élément réflecteur. Il s'agit de l'attaquer comme une HB9CV avec les 2 éléments alimentés à travers des lignes de phases.

Les fréquences de résonances de chaque élément sont d'abord ajustées à la valeur désirée, selon les simulations avec EZNEC faites par Jean-Paul. Puis les lignes de phases sont réalisées et mises en place. Ça fonctionne ; L'antenne fonctionne sur une bande plus large qu'avant avec un $TOS \leq 3$ entre 7,0MHz et 7,15MHz.

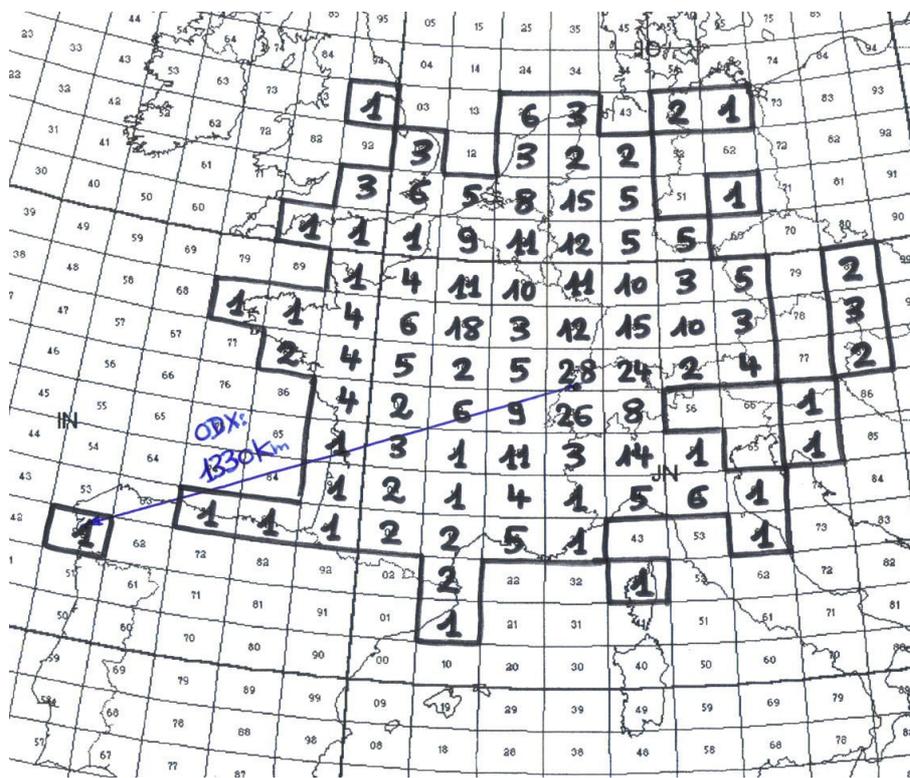
Test de la directivité et trafic ; la bande est encombrée par toutes les STN qui participent au « Field Day ». On se contente de donner des points, car avec notre installation dans un chalet et alimentés sur réseau nous ne répondons pas au critères pour ce concours.



Dom en plein pile up de STN de l'ouest de la France dimanche matin.

Le **contest 144MHz** débute à 16H00 locales. Au début assez doucement ; La propagation est moins ouverte, car le temps est mauvais sur le Nord. Il y a une dépression sur l'Allemagne et les perturbations passent les unes après les autres. Seulement 113 QSO après 3 heures de trafic. On essaie toutes les directions d'antennes.

Puis en soirée, surprise ! Une belle ouverture sur le sud-ouest avec des STN espagnoles ED1OCV en IN63, 1214Km suivi ½ heure après par EA1FDI/p en IN52 à 1330Km ! 2 autres espagnols dans le golfe de Gascogne plus tard en soirée et les STN du sud-ouest de la France qui arrivent « pleins pots ». Certainement une ouverture ES.



Trafic à 3 opérateurs qui se relaient, HB9HLI, HB9TLN et HB9BLF. De beaux DX jusqu'à 2H30 du matin en chassant sur la bande (270 QSO), puis pause dodo. Pluie battante pendant la nuit.

Reprise à 8H20 ; les STN de l'est arrivent difficilement. On en fait, mais moins que d'habitude ; HA2R en JN87 à 819Km, quelques OK et OE. Pas mal de trafic sur le nord, Nord-Ouest et Ouest dimanche.

La carte donne le nombre de QSO par QTH-locator.

Résultats :

- 452 QSO
- 164043 points kilomètres
- ODX=1330Km, EA1FDI/p

Après la « grill-party » du dimanche midi, c'est le démontage de la hex-beam, suivi à 16H00 par le démontage de la STN 144MHz.

Un grand merci à tous ceux qui sont passés et sont venus donner un coup de main : Jean-Claude HB9BMT, Emmanuel HB9ULL, Pierre-André HB9HLV, Fritz HE9JZD, Philippe HB9HH et ceux que vous m'excuserez d'avoir oublié.

Der intelligente Hightech-Gehörschutz nach Mass




- Einzigartiger, digitaler Herstellprozess
- Hervorragender Tragekomfort
- Umfassender, professioneller Service vor Ort
- Wirtschaftliche Komplettlösung



earcare solutions

SwissPrecision

Serenity

intelligent hearing protection



www.phonak-earcare.com, info@phonak-earcare.com

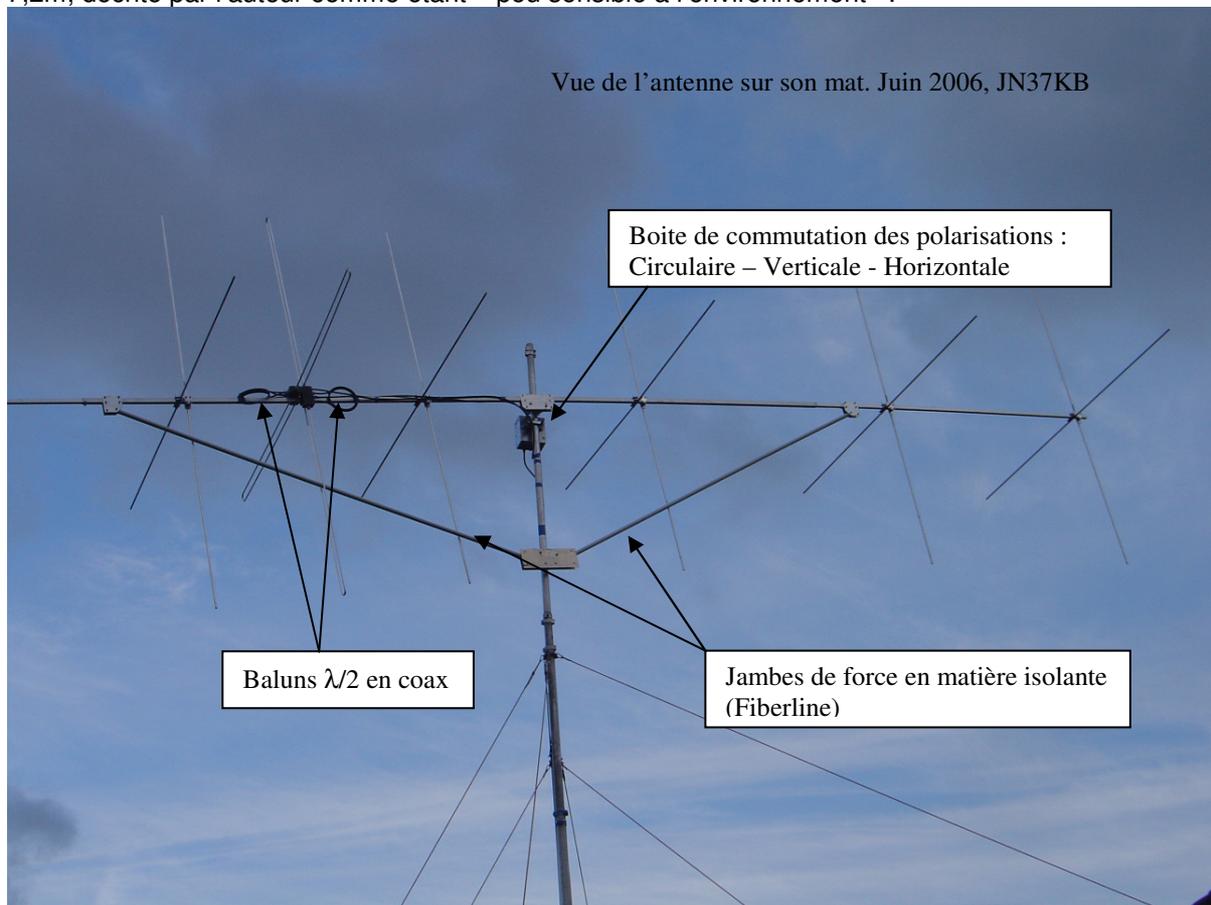
5. Technique

Antenne 6 éléments à polarisation circulaire pour la bande 50MHz

François Callias, HB9BLF, Au Ruz Baron 13, CH-2046 Fontaines

La réalisation de cette antenne est basé sur les design optimisés faits par DK7ZB, Markus Steyer (Voir le site <http://www.qsl.net/dk7zb/>). Des antennes 50MHz de 3 à 9 éléments et d'impédances 12,5Ω et 28Ω y sont décrites.

Le choix du design de base s'est porté sur la 6 éléments d'impédance 28Ω et de longueur de boom 7,2m, décrite par l'auteur comme étant « peu sensible à l'environnement ».



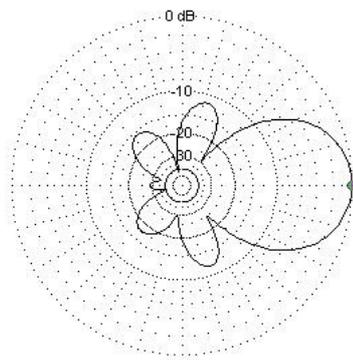
La réalisation est une combinaison de 2 antennes ; une verticale et une horizontale placées sur le même boom. La boîte de commutation permet, au choix, de les combiner pour réaliser la polarisation circulaire, ou de n'utiliser que l'antenne horizontale, ou que la verticale. En émission, seule la polarisation verticale est actuellement autorisée en Suisse.

L'antenne est montée sur un boom en alu carré de 30mm d'arête (au milieu), réduit à 25mm dans les bouts. Les dimensions des éléments sont données au tableau suivant :

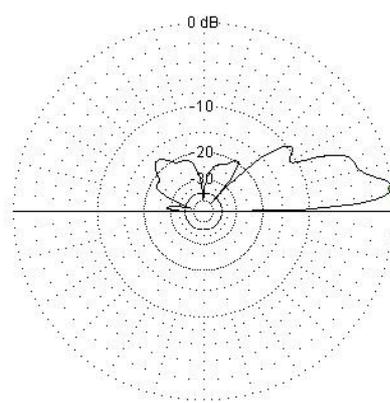
Élément	Diamètre ext.	Longueur	Position sur le boom
Réflecteur	14 mm	2920 mm	0 (référence)
Trombone (drive)	8 ou 10 mm	2850 mm	780 mm
Directeur no 1	14 mm	2740 mm	1645 mm
Directeur no 2	14 mm	2670 mm	3290 mm
Directeur no 3	14 mm	2640 mm	5385 mm
Directeur no 4	14 mm	2630 mm	7150 mm

Les dimensions des éléments ont été optimisées légèrement en utilisant EZNEC pour le fonctionnement en vertical avec le mat centré entre les directeurs no 1 et 2. Les résultats de simulations de l'antenne verticale sont donnés sur les graphes de la page suivante.

- Gain 13,7dBi (plus grand qu'en espace libre car simulé avec l'effet du sol)
- Angle d'élévation pour gain maximal (par l'effet du sol à 9 mètres sous l'antenne) : 7 degrés



EZNEC



EZNEC

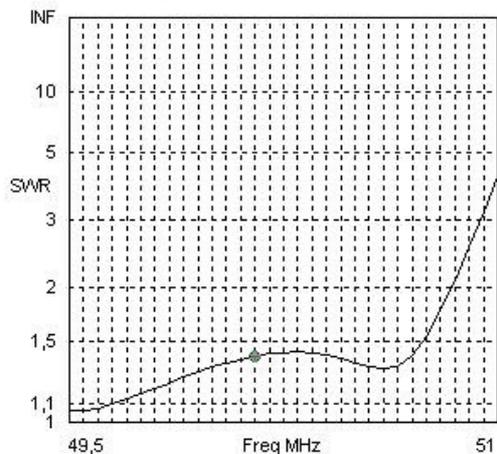
50,15 MHz

50,15 MHz

Azimuth Plot	Cursor Az	0,0 deg.
Elevation Angle	Gain	13,72 dBi
Outer Ring		0,0 dBmax
Slice Max Gain 13,72 dBi @ Az Angle = 0,0 deg.		
Front/Back 28,83		
Beamwidth 50,4 deg.; -3dB @ 335,2, 25,6 deg.		
Sidelobe Gain 2,14 dBi @ Az Angle = 72,0 deg.		
Front/Sidelobe 11,58 dB		

Elevation Plot	Cursor Elev	7,0 deg.
Azimuth Angle	Gain	13,72 dBi
Outer Ring		0,0 dBmax
Slice Max Gain 13,72 dBi @ Elev Angle = 7,0 deg.		
Beamwidth 13,5 deg.; -3dB @ 3,3, 16,8 deg.		
Sidelobe Gain 4,23 dBi @ Elev Angle = 36,0 deg.		

Diagrammes de rayonnement simulés : azimutal (à gauche) ; en élévation (à droite)



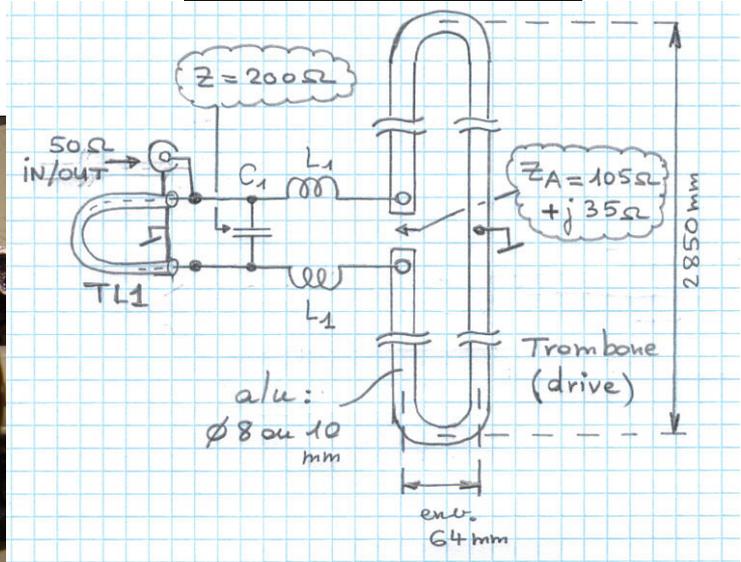
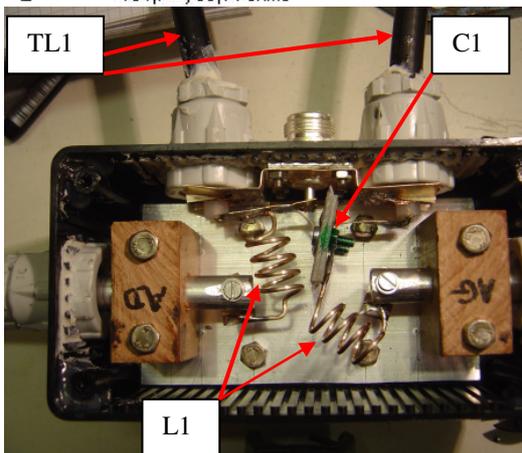
L'antenne a une impédance nominale autour de 28Ω si l'élément rayonnant est un dipôle. Avec un trombone, l'impédance est multipliée par 4.

La simulation du SWR montre que l'impédance à 50,15MHz (milieu de bande SSB/CW) vaut $Z \approx 105\Omega + j \cdot 35\Omega$

Cette impédance est transformée à $Z=200\Omega$ par un circuit LC placé au centre du trombone ; ensuite un balun réalisé avec du câble coaxial transforme l'impédance de 200Ω symétrique en 50Ω asymétrique (compatible avec le câble d'alimentation de l'antenne)

Schéma du circuit d'adaptation

Freq	50,15 MHz	Source #	1
SWR	1,39	Z0	110 ohms
Z	104,7 + j 35,14 ohms		

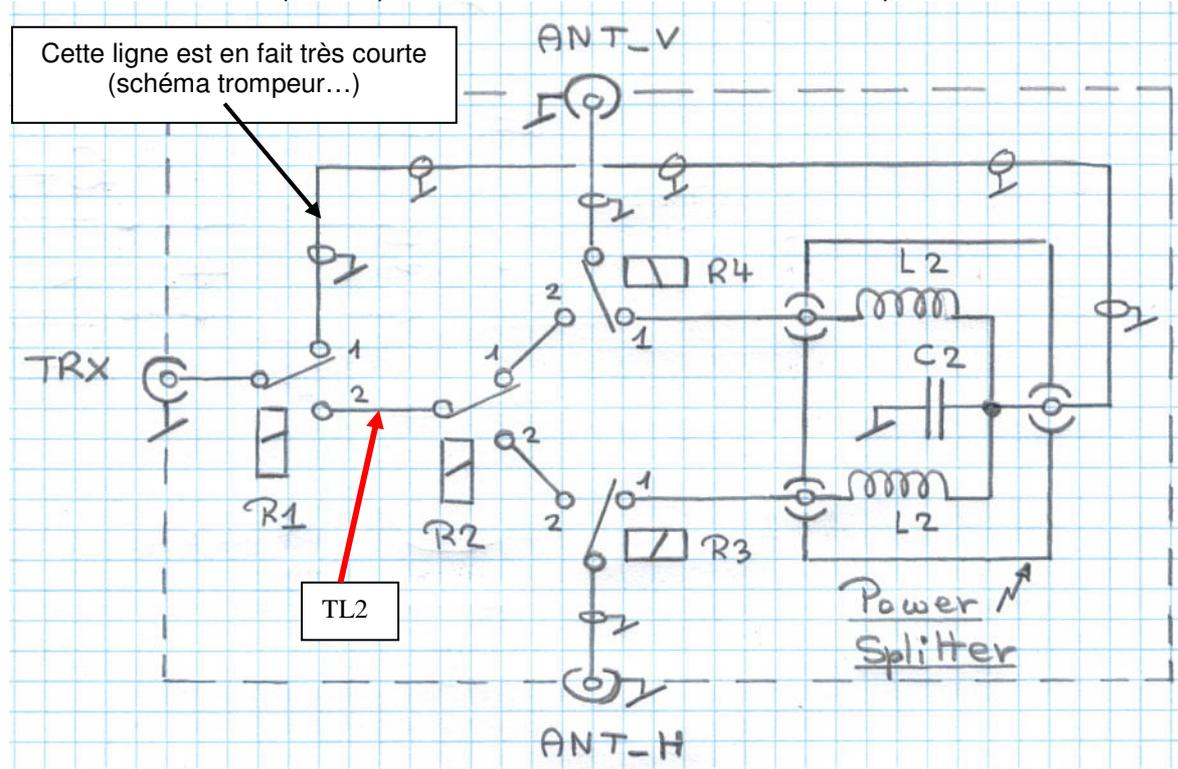


Valeurs des éléments du circuit d'adaptation

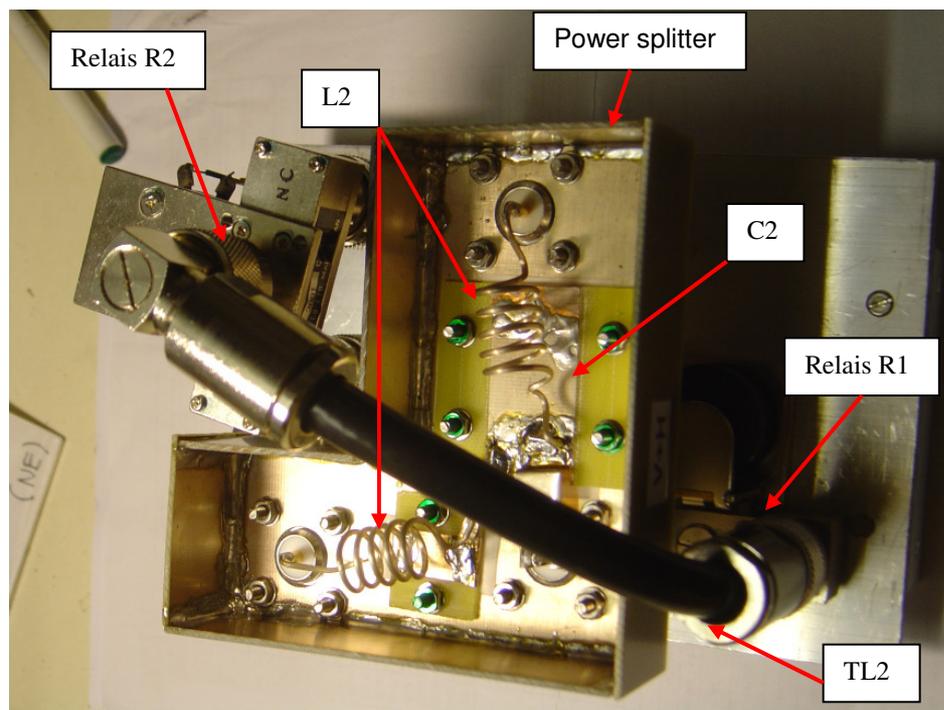
- L1=103nH ; 4 spires fil Ø = 1,5mm argenté, bobine de Ø = 11mm et longueur L = 17mm.
- C1=15pF : réalisé avec 2 plaques cuivrées isolées par feuille téflon épaisseur 0,3mm ; surface du condensateur S=333mm².
- TL1 : ligne coaxiale longueur λ/2 sur 50MHz d'impédance 50Ω ou 75Ω (pas critique, en fait l'impédance idéale serait 100Ω, hi!). Si on utilise du câble RG-213, alors la longueur sera L = 1,97m (L = 0,66 * λ/2 ; 0,66 étant le « coefficient de vitesse » du RG213)

Boite de commutation des polarisations (alimentation des antennes V et H)

Ci-dessous le schéma de la boite de commutation. Elle est placée au sommet du mat ; elle contient 4 relais coaxiaux et un « power splitter » réalisé avec des inductances et capacités.

**Valeurs des éléments**

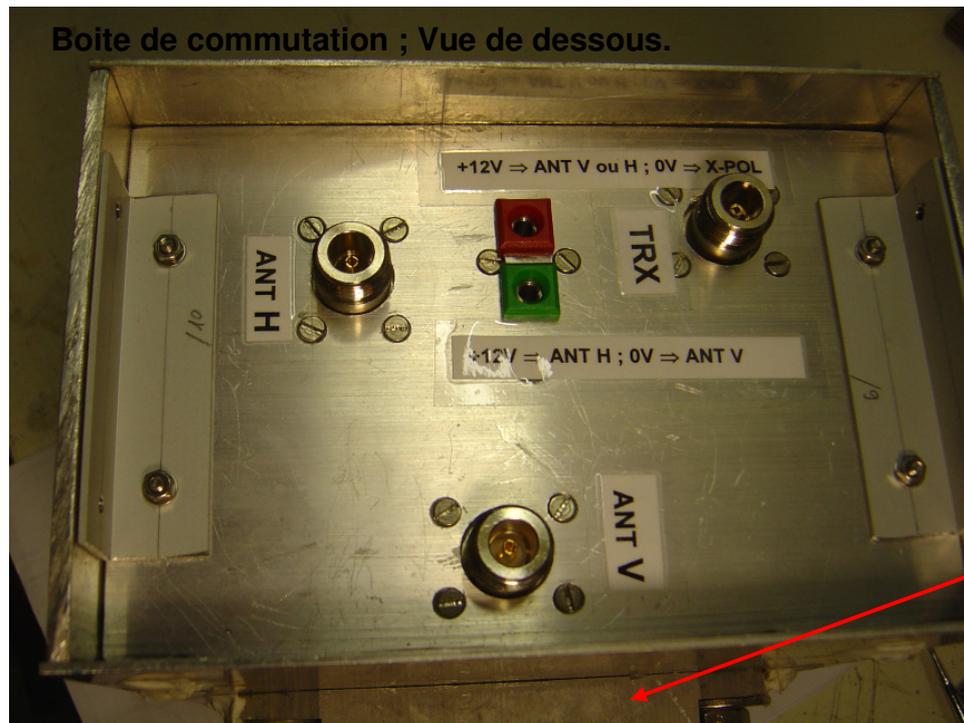
- R1...R4 : relais coaxiaux de type CX520D ; article no 5040 chez « SSB-Electronic GmbH, Postfach 2419, D-58594 Iserlohn ; <http://www.ssb.de/products/teile/part.html>.
- L2 = 160nH ; 5 spires, fil $\varnothing = 1,5\text{mm}$ argenté, bobine de $\varnothing = 13\text{mm}$ et longueur L = 20mm.
- C1=63,5pF : réalisé avec 1 plaque cuivrée isolée par de la feuille téflon contre le plan de masse ; Épaisseur de la feuille téflon 0,2mm (ou 2 feuilles de 0,1mm d'épaisseur l'une sur l'autre) ; surface du condensateur S=1050mm²
- TL2 : ligne de liaison en coaxial 50 Ω



Les prises « TRX », « ANT-V » et « ANT-H » sont les prises « milieu » des relais coaxiaux R1, R4 et R3 respectivement. Ces 3 relais sont visés sur la plaque support. Leurs prises centrales passent à travers la dite plaque.

Le power splitter est muni de 3 fiches N châssis femelles. Elles sont vissées directement sur les prises N mâles correspondantes des relais coaxiaux.

Le relais R2 est connecté directement aux relais R3 et R4 à l'aide de raccords N femelles - femelles.



Les 3 prises N sont les prises « milieu » des relais coaxiaux.

Un boîtier rectangulaire en tôle d'aluminium bien étanche protège tout le bazar des intempéries.

Une bride vissée au boîtier permet la fixation au mât.

Pour réaliser la polarisation circulaire, les antennes V et H doivent être alimentées avec une différence de phase de 90° ; Le câble d'alimentation de l'antenne H depuis la boîte est plus long de $\lambda/4$ (985mm pour $f=50\text{MHz}$) par rapport au câble de l'antenne V ; les longueurs actuelles des câbles (RG213, 50Ω) sont 2,15m pour la liaison à l'antenne V et 3,135m pour la liaison à l'antenne H.

Cette antenne a été utilisée à Fontaines de mi-mai à mi-juillet.

Il y avait moins de QSB en réception avec la polarisation circulaire qu'avec les polarisations linéaires. Il a été remarqué que la polarisation de l'onde reçue tournait souvent assez rapidement, passant par exemple de la polarisation verticale à l'horizontale en 10 à 20 secondes seulement ! Dans ce cas, il n'est pas absolument nécessaire de changer la polarisation de réception ; il suffit d'attendre simplement que la polarisation tourne.

C'était cependant amusant de pouvoir jouer avec la polarisation de l'antenne... La phase « construction » était intéressante aussi.

73s de HB9BLF, François



6. Trouvailles

F5ZV a publié un livre intitulé « **Manuel du Radioamateur** », éditions SRC (Megahertz), ISBN 2-9510740-9-3. Ce manuel s'adresse aux OM s'intéressant à la radio et désirant passer leur examen, et aussi aux OM cherchant de la documentation technique sur un sujet ou l'autre touchant à la radio.

Ce manuel est aussi publié sur l'Internet ; voir <http://perso.orange.fr/f5zv/RADIO/RM/RM.html>

Le Manuel Internet des Radioamateurs

Retour au menu : [RADIO](#)

<p>Généralités sur la radio d'amateur</p> <p>La propagation des ondes</p> <p>La réception</p> <p>L'émission</p> <p>Adaptation transceiver-ligne-antenne</p> <p>Les lignes</p> <p>L'antenne</p> <p>Les antennes pour bandes décamétriques</p> <p>Les antennes pour THF</p> <p>La télégraphie</p> <p>La téléphonie</p> <p>Les transmissions numériques</p> <p>Le trafic</p> <p>Les concours radioamateurs</p>	<p>Les mesures</p> <p>La radiogoniométrie</p> <p>La théorie</p> <p>Petites expériences</p> <p>Les composants</p> <p>Réalisation des montages</p> <p>Les alimentations</p> <p>L'ordinateur dans le shack</p> <p>Lexiques</p> <p>La documentation</p> <p>Index alphabétique</p>
---	---

date de la dernière mise à jour : 30/08/2006
[Historique des mises à jour](#)

Bonne lecture !

Voici l'adresse d'un site permettant un calcul de la densité de puissance RF dans le lobe principal d'une antenne : <http://n5xu.ae.utexas.edu/rfsafety/french.shtml>



Calculation Results

Average Power at the Antenna	80.000 watts	1
Antenna Gain in dBi	15.00 dBi	
Distance to the Area of Interest	40.00 feet	
Frequency of Operation	144.000 MHz	2
Are Ground Reflections Calculated?	No	
Estimated RF Power Density	0.1355 mw/cm ²	

	Controlled Environment	Uncontrolled Environment
Maximum Permissible Exposure (MPE)	1.00 mw/cm ²	0.21 mw/cm ²
Distance to Compliance From Center of Antenna	14.77 feet	32.97 feet
Does the Area of Interest Appear to be in Compliance?	yes	yes

Ce programme n'est pas nouveau ; dernière mise à jour 8 mai 2001.

La distance par rapport au centre de l'antenne doit être indiquée en pieds ; 1 pied correspond à 0,305m

La réflexion sur le sol ajoute jusqu'à 6dB au champ maximal possible. Inclure la réflexion au sol est valable pour les antennes peu directives, telles le dipôle ou une verticale. Par contre, une beam VHF/UHF ayant un faisceau étroit, à courte distance (5m...-30m) on ne recevra en pratique que l'onde directe (⇒ Inclure les effets du sol ? NON)

La puissance est la puissance moyenne sur une période de 6 minutes. Par exemple, une STN SSB de 600W sur 144MHz étant la moitié du temps en TX et l'autre moitié en TX aura une puissance moyenne de $800 * 0,2(\text{SSB}) * 0,5(\text{TX/RX}) = 80\text{W}$.

Notez que un environnement domestique est un « environnement non contrôlé »