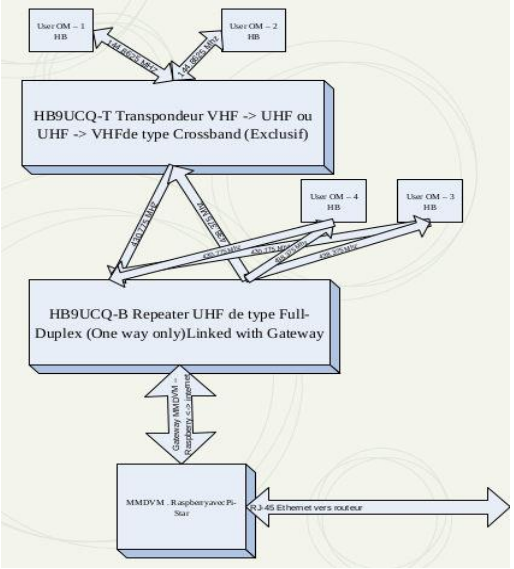
Le SUNe télégraphe

HB9WW - Section USKA Neuchâtel

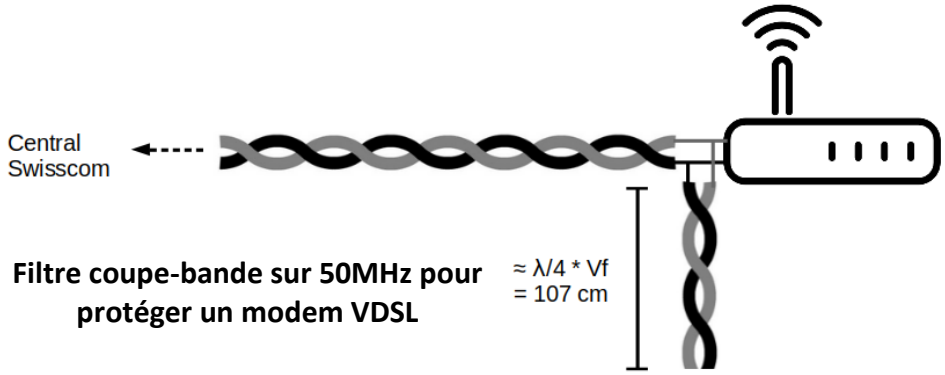
case postale 3063, CH-2001 Neuchâtel

Août 2021

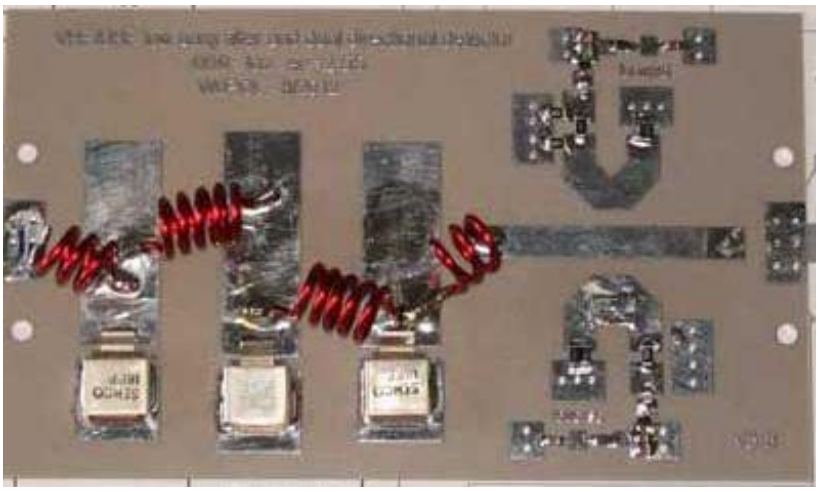
Contest H26 VHF-UHF de juillet



Transpondeur à la Vue-des-Alpes



Filtre coupe-bande sur 50MHz pour protéger un modem VDSL



Filtre passe-bas de puissance 144MHz pour PA LDMOS

SUNE	Section USKA Neuchâtel.
Indicatif du club	HB9WW
Réunions	Le 2ème vendredi de chaque mois, au buffet de la gare à Bôle Dérogations : voir le site du club
QSO de section	dimanche matin à 11H00 locales sur le relais du Chasseral. Fréquence de sortie 438,725MHz La fréquence 145,3375MHz est utilisée par le relais Echolink
Site du club	**http://www.hb9ww.org** (Web master : André Monard HB9CVC) Notre site WEB a été refait à neuf ; vous y trouvez les dernières nouvelles, les activités de la section, des articles techniques, ainsi que les anciens numéros du journal du club.

Balises et relais neuchâtelois :

- Relais « Echo de HB9LC », entrée et sortie sur 145.225MHz, JN37JC, Le Maillard

Comité SUNE

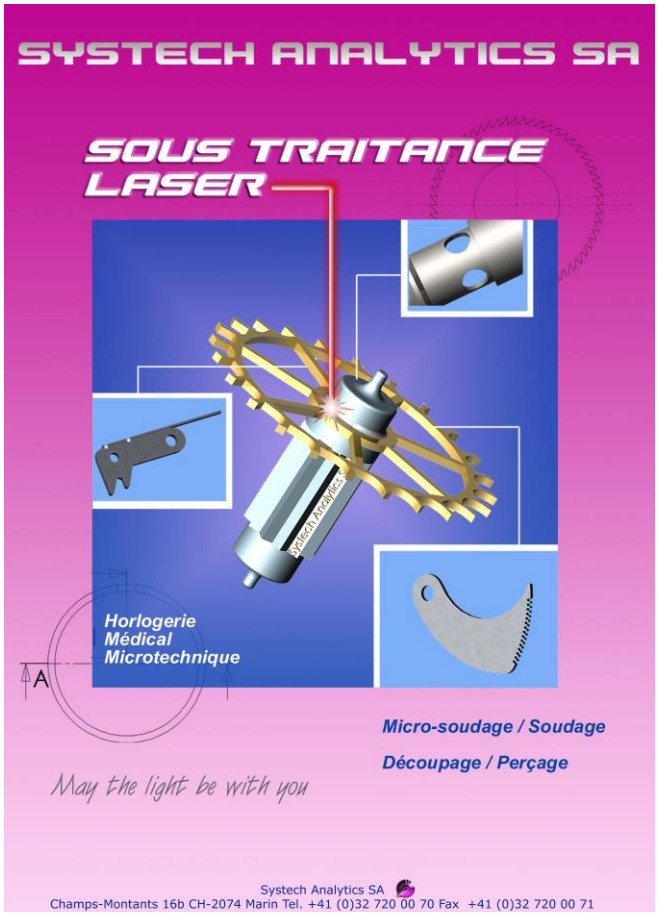
Président	Pierre-Yves Jaquenoud	HB9OMI
Vice-président	Philippe Metthez	HB9EPM
Caissier	Pierre Boldt	HB9SMU
QSL manager	Florian Buchs	HB9HLH
Trafic manager	Jean-Paul Sandoz	HB9ARY
Site HB9WW.org	Dominique Müller	HB9HLI
	André Monard	HB9CVC
Rédaction SUNE télégraphe	François Callias	HB9BLF

Stamms et activités 2021 - 2022

QTH : Buffet de la gare de Bôle
QTR : 20H00

- Ve 10 septembre : stamm
- Ve 8 octobre : stamm
- WE 6-7 novembre : Contest "Marconi Memorial" CW 144MHz
- Ve 12 novembre : stamm
- Ve 10 décembre : stamm

- Ve 14 janvier : agape de début d'année
- Ve 11 février : Assemblée générale
- Ve 11 mars : stamm
- Ve 8 avril : stamm
- Ve 13 mai : stamm
- Ve 10 juin : stamm
- Week-end des 2-3 juillet : Contest H26 VHF-UHF
- Week-end des 9-10 juillet: Championnat IARU sous HB9HQ
- Ve 12 août : stamm
- Etc. ; stamms réguliers le 2ème vendredi du mois



Sommaire.

1. Le billet du président
2. HB9O. On cherche des opérateurs !
3. HB9MM : marché aux puces du 18 septembre
4. HB9UCQ/T un transpondeur ! Qu'est-ce que c'est ?
5. Un filtre réjecteur sur 50MHz pour protéger le VDSL
6. Contest H26 VHF-UHF de juillet sous HB9N
7. La petite histoire du blindage d'un filtre passe-bas 144MHz

1. Le billet du président

Septembre 2021, l'année est déjà bien avancée. La section a participé à un contest qui nous a réunis à Tête de Ran, soit le H26 VHF-UHF du premier week-end de juillet. C'est peu mais en même temps ce fut un bon moment d'échanges et d'amitiés.

Nous sommes tous content de pouvoir enfin, dès juin 2021, reprendre un semblant d'activités communes avec le redémarrage des stamms à Bôle. C'est un bon signe d'encouragement à remettre des activités au programme de notre section et pouvoir poursuivre la promotion de notre hobby.

Dans ce sens, je salue toutes celles et ceux qui ont obtenu leur licence au travers des cours qui se sont déroulés entre 2020 et 2021. Une belle entrée de nouveaux indicatifs dans les sections ainsi que dans les listes de l'USKA. Ce signe encourageant montre combien notre présence est reconnue, importante dans ce monde qui a parfois manqué de communication durant les périodes de confinement et de séparation sociale.

Je souhaite rappeler également le travail de l'USKA qui, toujours avec l'objectif de donner un nouveau souffle à notre hobby, a mis sur pied l'USKA Academy avec des cours en ligne et j'encourage la participation active d'OM chevronnés dans des secteurs techniques très différents pour animer les formations proposées (cf. HB-Radio4-2021).

Que ces 4 mois qui nous séparent de la fin de cette année 2021 vous apportent encore à tous de beaux DX et des opportunités de rencontre dans nos prochains stamms.

Avec toutes mes amitiés et mes 73 QRO Pierre-Yves (HB9OMI)

Pub

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

2. Station HB9O au musée des transports à Lucerne. On cherche des opérateurs !

Chers présidents de Sections,

Nous avons à nouveau à faire face à une forte sous-occupation de HB9O au musée des transports à Lucerne.

L'opération devrait être répartie sur le plus grand nombre d'opérateurs possibles.
Mais à ce moment, il n'y a qu'une poignée d'opérateurs qui maintiennent ce service, entre autres un HB3. Selon le règlement, un HB3 doit toujours être accompagné par un HB9.

C'est pourquoi il y a déjà eu des réclamations, car il y a eu effectivement des jours pendant lesquels un HB3 s'occupait tout seul de la station HB9O, sinon la station n'aurait pas été opérée.

L'USKA a un contrat avec le musée des transports avec pour objectif de maintenir en service la station HB9O les mardis, samedis et dimanches de façon à familiariser le public avec le radio amateurisme.

Ceci n'est que le résultat du manque d'intérêt au trafic de la part du reste des 3490 membres de l'USKA.

Vous serait-il possible de rendre les membres de votre section attentifs à cette problématique et de les motiver à venir activer HB9O ?

Nous, du team HB9O, vous serions reconnaissants pour votre aide.

73 de Dani HB9IQY

Note de HB9BLF : le déplacement jusqu'à Lucerne en train 2ème classe et le repas de midi sont payés par l'USKA pour les OM / YL qui viennent opérer HB9O

3. HB9MM ; marché aux puces du 18 septembre

Marché de matériel Radioamateur

Matériel d'occasion

Transceiver, antennes, accessoires etc.

Tables d'exposition à la disposition des vendeurs à l'intérieur.

Vendeurs réservez votre place ici :

https://doodle.com/poll/hpufguw97y56qneq

Une participation aux frais sera demandée

10% des ventes ou un forfait de Fr 30.-

Vous trouverez sur place :

Saucisses grillées Fr 8.- et boissons diverses

18 septembre 2021

Depuis 09h30, jusqu'à 16h30

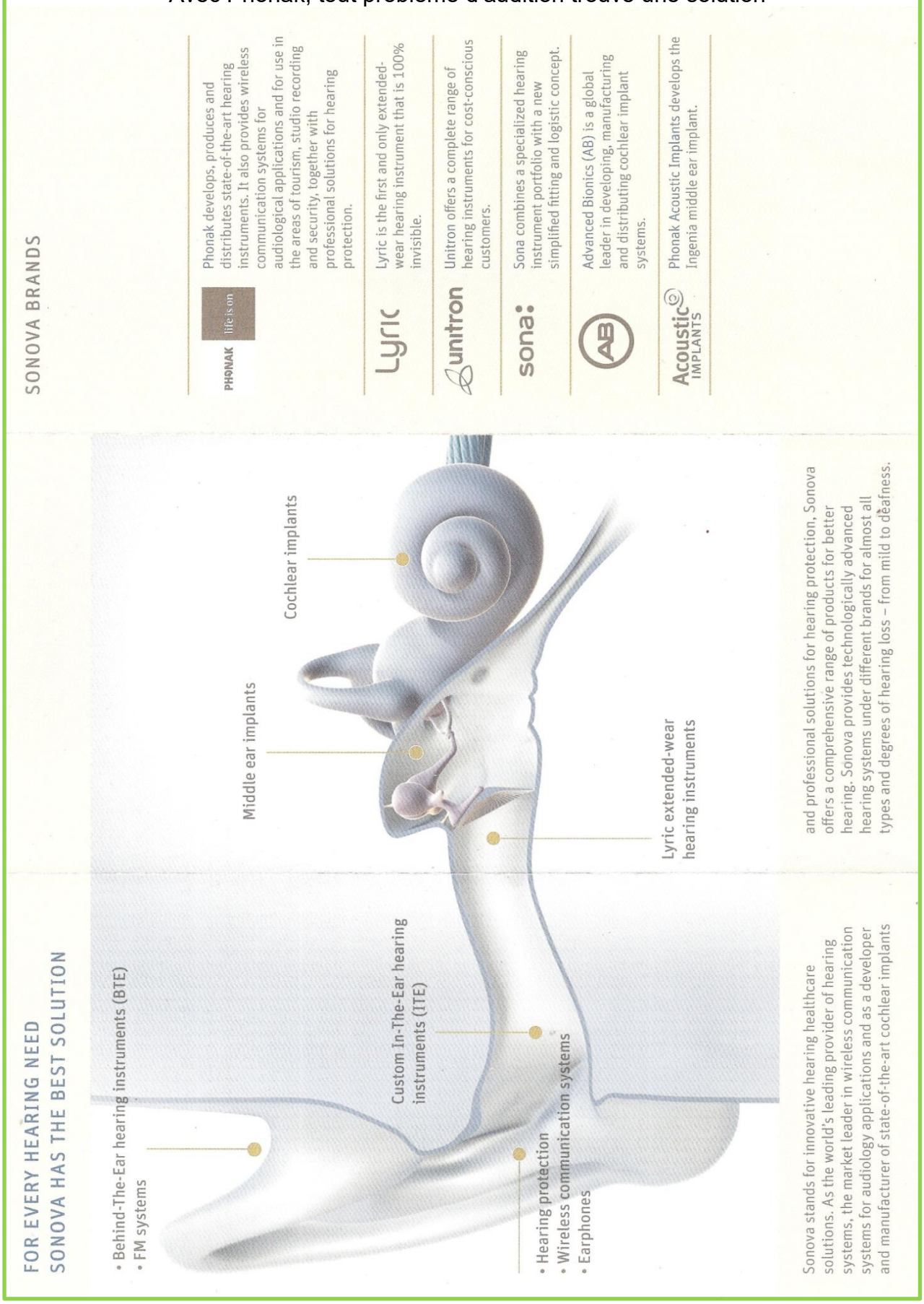
Les RADIOAMATEURS VAUDOIS, HB9MM vous accueillerons avec plaisir à :

Echandens, Stand de tir des Effoliez

Chemin du Stand, 1026 Echandens

Pub :

Avec Phonak, tout problème d'audition trouve une solution

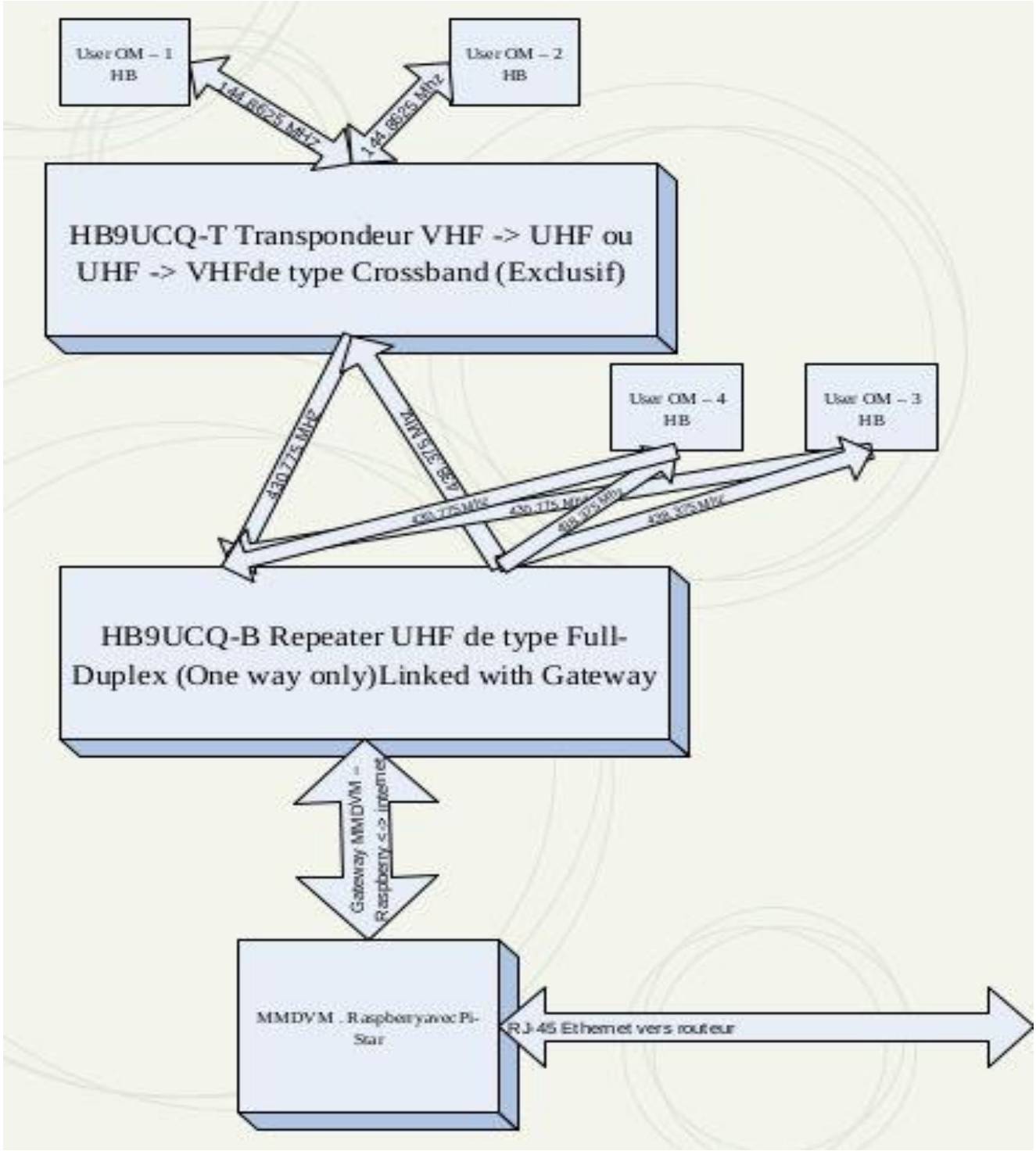


4. HB9UCQ/T un transpondeur ! qu'est-ce que c'est ?

Par Philippe HB9TUK

Un transpondeur ou « crossband » en Anglais est une sorte de relais avec la différence que sa fréquence d'entrée se trouve sur une bande et que sa fréquence de sortie se trouve sur une autre bande.

Contrairement à un relais qui à son canal bien établi, un transpondeur ne peut aller que de façon exclusive soit dans un sens soit alternativement dans l'autre.



Quand on parle d'un transpondeur, dans presque tous les cas, c'est un poste radioamateurs qui a la possibilité de faire du« Crossband » parce qu'il a deux VFO, que l'on configure pour que lorsqu'il reçoit un signal sur la fréquence du VFO-1, il le retransmet instantanément en émission sur la fréquence du VFO-2 (selon les paramètres préréglés de ceux-ci).

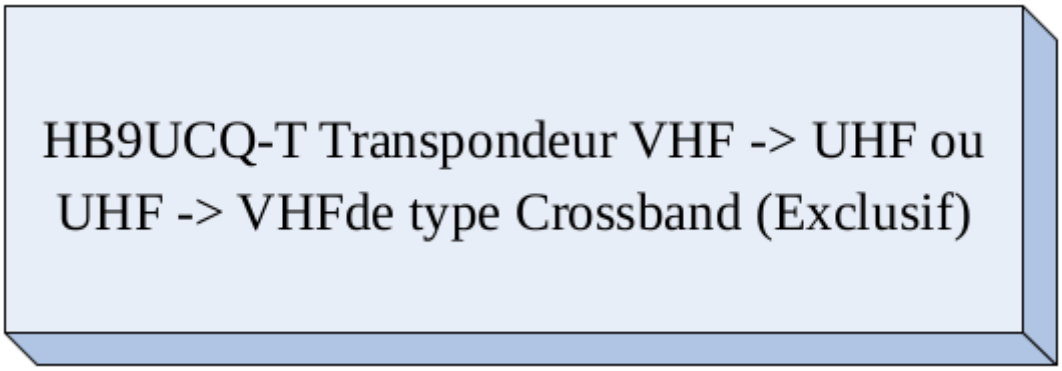
Mais attention : chaque VFO doit travailler sur une bande de fréquence différente de celle de l'autre.

En effet, si l'on observe un relais, lui il travaille en recevant le signal sur une fréquence dans une bande et en le retransmettant sur une autre fréquence dans la même bande : d'où la notion « d'offset du shift ».

Un transpondeur ne peut pas recevoir et émettre sur la même bande.

On peut bien sûr paramétrer sur chaque VFO une fréquence de réception et une fréquence d'émission différentes. Mais quand ce même VFO reçoit, il ne peut pas émettre sur sa deuxième fréquence ; il envoie le signal sur l'autre VFO pour que celui-ci émette à son tour.

Un transpondeur sur une bande donnée, peut travailler en « Half-Duplex » (semi duplex) » ou en « Simplex » aller-retour sur la même fréquence UNIQUEMENT.



Quand HB9UCQ-T reçoit sur 438.375 MHz (VFO-1/RX) il émet sur 144.8625 MHz (VFO-2)

Ou (exclusif)

Quand HB9UCQ-T reçoit sur 144.8625 MHz (VFO-2) il émet sur 430.775 MHz (VFO-1/TX)

HB9UCQ T Pourquoi un transpondeur ?

Il existe un relais UHF « HB9UCQ B » (« Full-Duplex ») se trouvant au Pâquier – Montbarry (FR) à côté de Bulle qui émet sur 438.375 MHz et reçois sur 430.775 MHz. Ce relais permet de faire des liaisons radio en D-Star, C4FM, Echolink et DMR sur ces réseaux via l'internet.

Au QTH où le relais se trouve la portée est limitée vu qu'il est dans une vallée (Vallée de la Gruyère). Grâce à ce transpondeur le relais HB9UCQ B est utilisable depuis bien plus loin. C'est dû à la position géographique et topographique de celui-ci.

Le transpondeur est basé sur un ICOM IC-5100-E qui est adapté pour la fonction de « crossband ». On peut l'exploiter en simplex sur 144.8625 MHz pour le D-Star et l'Echolink.

Sur vous avez un poste D-Star de marque ICOM il faut le paramétrer de la façon Suivante :

En D-Star

Mode	:	DV (Digital Voice)
Fréquence	:	144.8625 Mhz
DUP	:	sur le moins «-»
Offset	:	0 Mhz
UR	:	CQCQCQ
R1	:	HB9UCQ B
R2	:	HB9UCQ G
MY	:	Votre indicatif

En analogique ou en Echolink

Mode	:	FM
Type de CTSS	:	Tone Squelch
Fréquence CTSS	:	67 Hz
DUP	:	Pas de dup
Fréquence	:	144.8625 MHz

HB9UCQ-T Transpondeur VHF -> UHF ou UHF -> VHFde type Crossband (Exclusif)

HB9UCQ T remerciements.

Nous savons tous que de nos jours il n'est pas facile de trouver un endroit propice, que ce soit du côté administratif ou topographique pour avoir ce type d'installation.
Le Chalet qui abrite notre transpondeur date de 1923. C'est un site protégé.

Il ne fallait pas que les installations modifient l'esthétique et la tradition du site. Il fallait aussi respecter les normes de l'ECA concernant la protection contre la foudre.

Et enfin trouver des solutions pour la commande à distance car il n'y a pas d'internet là-haut.

C'est grâce aux OM que je vais citer qui ont collaboré et m'ont soutenu pour ce projet que cette réalisation a vu le jour

HB9BLF François : il est dans le comité du chalet ; il a soutenu le projet au sein de ce comité, afin que le projet de ce transpondeur puisse se faire à ce QTH.
François a mis à disposition une antenne Yagi 15 éléments 432MHz pour assurer la liaison entre le transpondeur et le relais HB9UCQ B UHF.

HB9HLH Florian : il a mis en place le système d'alimentation secteur avec compteur au chalet pour le transpondeur. Il a mis en place l'armoire technique du transpondeur qu'il a conçu et construit sur mesure (disons même qu'il a tout fait sur mesure HI !). Il a aussi construit une antenne efficace de type « Slim-Jim » pour la voie VHF du transpondeur.

Au nom de l'équipe HB9UCQ un grand merci à vous tous.

Philippe (HB9TUK)
Giovanni (HB9HFL)
Pascal (HB3YZD)

Pub Headset pour l'aviation Libérez vos oreilles !

Boom Microphone ultra léger, combiné avec un écouteur adapté à la forme de l'oreille (Moulé à partir d'une empreinte).

- **Excellente qualité audio**
- **Microphone directionnel pour l'atténuation des bruits ambiants**
- **Confortable toute la journée**
- **Ne couvre pas la tête ; pas de pression désagréable, pas de transpiration**

5. Un filtre réjecteur sur 50MHz pour protéger le VDSL

Par Yves HB9DTX

Mon installation 50 MHz est modeste, avec une simple antenne verticale. Néanmoins en période de propagation sporadique-E, il est possible de faire de jolies liaisons en Europe avec une cinquantaine de watts.

Je préfère trafiquer en SSB, mais j'ai constaté déjà l'année passée et surtout cette année que le nombre de stations avait fortement diminué. Il s'avère que de très nombreux OM se sont tourné vers le mode FT-8.
Plutôt que d'appeler dans le vide, j'ai branché une interface sur un PC et j'ai expérimenté avec ce mode. C'est vrai qu'il y a beaucoup de monde. Sur 144 MHz aussi d'ailleurs !

Par contre j'ai rapidement constaté que les périodes de 15 secondes de transmission continue avec ce mode sur 50 MHz perturbaient beaucoup mon modem VDSL par lequel je me connecte à internet. Même en réduisant la puissance à 10W, le modem se déconnectait… Et il lui fallait jusqu'à 10 minutes pour se reconnecter ! Autant dire qu'une soirée de trafic se payait cher au niveau de l'ambiance familiale... En plus c'était gênant de ne pas avoir accès à des sites comme le DX cluster ou le PSK reporter en parallèle au trafic radio.

En SSB, même avec 100W je n'avais jamais constaté ce phénomène auparavant. Les pauses de paroles permettaient probablement à quelques bits de synchronisation de passer et de maintenir le lien VDSL sans décrochage.

Il me fallait donc absolument trouver une solution pour protéger le modem de cette interférence. Il faut savoir que le signal VDSL arrive chez moi par voie aérienne (paire torsadée) et elle passe à 3m environ de l'antenne 50 MHz. C'est chaud !

Vue de la ligne aérienne arrivant au faîte du toit avec l'antenne verticale 50 MHz toute proche

J'ai commencé par installer un nombre impressionnant de ferrites «clap» autour de tous les câbles du modem (VDSL, Ethernet, alimentation DC).

J'ai aussi essayé de débrancher les raccordements Ethernet qui vont dans toutes les pièces de la maison pour ne conserver que le Wi-Fi.
J'ai même fait fonctionner le modem sur une batterie pour être sûr que la perturbation n'entrait pas par le réseau 230V et le bloc d'alimentation.

Rien n'y fit. Le modem décrochait toujours après quelques trames de FT8 à basse puissance.

Il fallait donc trouver une autre solution pour bloquer le signal 50 MHz et l'empêcher de perturber le modem.

En fouillant sur internet, je suis tombé sur un post décrivant un filtre LC série, placé en parallèle de la ligne de téléphone pour court-circuiter un signal radio à l'entrée du modem.

(http://www.rowetel.com/?p=6896)

Toutes les ferrites utilisées à divers endroits de l'installation, sans succès

La bande incriminée dans ce cas était le 40m. Le post se termine en proposant d'utiliser un stub quart d'onde ouvert en lieu et place d'une bobine à haut facteur de qualité et d'un condensateur.

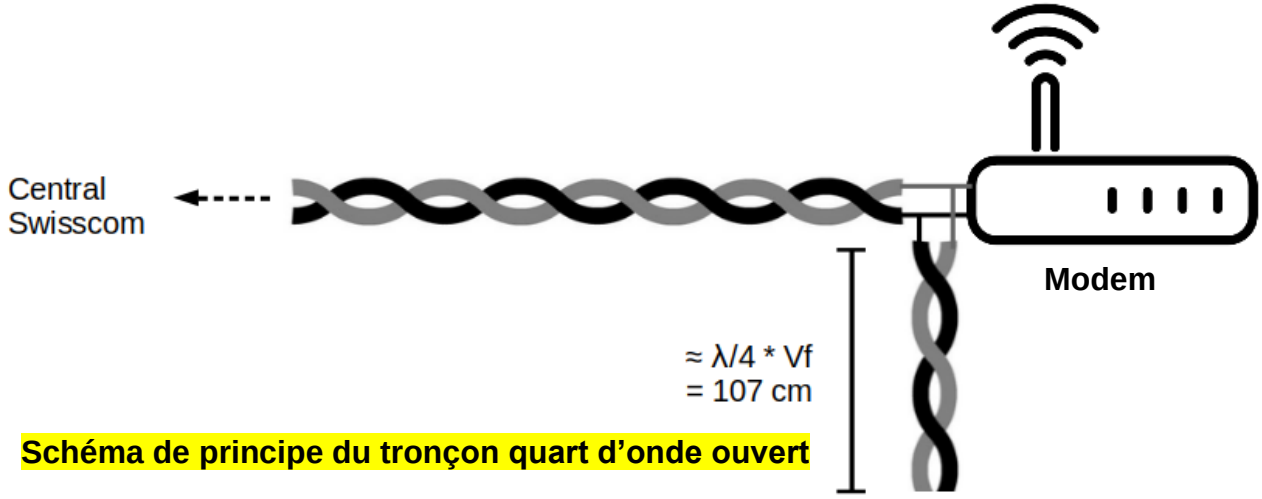


Schéma de principe du tronçon quart d'onde ouvert

Je suis donc parti sur cette approche qui me paraissait élégante et intéressante. Un tronçon de ligne de transmission de longueur électrique quart d'onde est à brancher en parallèle de la ligne de téléphone / VDSL, le plus près possible du modem comme sur le schéma ci-dessus. Comme il est en circuit ouvert à son extrémité libre, il représente un court-circuit pour le 50 MHz au niveau du modem.

J'ai utilisé un tronçon de câble Ethernet catégorie 5, duquel je n'utilise qu'une des 4 paires torsadées, les autres restant non connectées. Le quart d'onde sur 50 MHz fait 1.5m. Mais il faut tenir compte du coefficient de vélocité de ces câbles. Ce coefficient représente la vitesse des signaux dans le câble par rapport à la vitesse de la lumière dans le vide.

Selon Wikipédia, il est au minimum de 64% pour du câble catégorie 5. Mais aucune valeur maximale n'est donnée. De plus cette valeur n'est pas forcément bien définie pour un tronçon de câble de récupération et de provenance inconnue.

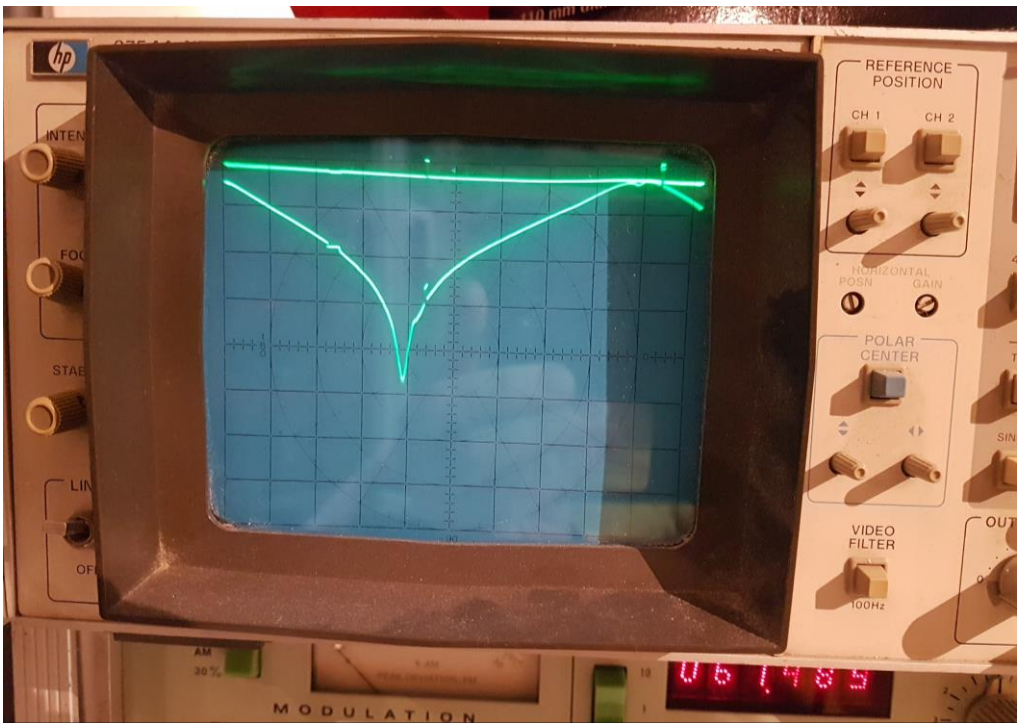
Il faut donc procéder par approximations successives, en commençant avec un câble légèrement trop long. Je l'ai donc taillé, petit bout par petit bout, jusqu'à avoir la résonance sur 50 MHz, en utilisant un antique analyseur de réseau scalaire.

Astuce : l'utilisation de résistances série de 560 ohm dans chacun des ports de l'analyseur permettent de travailler à 600 ohm d'impédance environ, et de maintenir un facteur de qualité du stub assez haut lors de la mesure, pour avoir un Notch assez étroit, ce qui facilite le réglage.

Toute autre méthode de mesure conviendrait également (grid-dip, mini-VNA, voir même générateur et oscilloscope rapide). Idéalement il faut faire la mesure en incluant les longueurs de fils nécessaires pour le raccordement jusqu'au modem, y compris le connecteur RJ-11.

Le stub en cours de réglage à l'analyseur de réseau

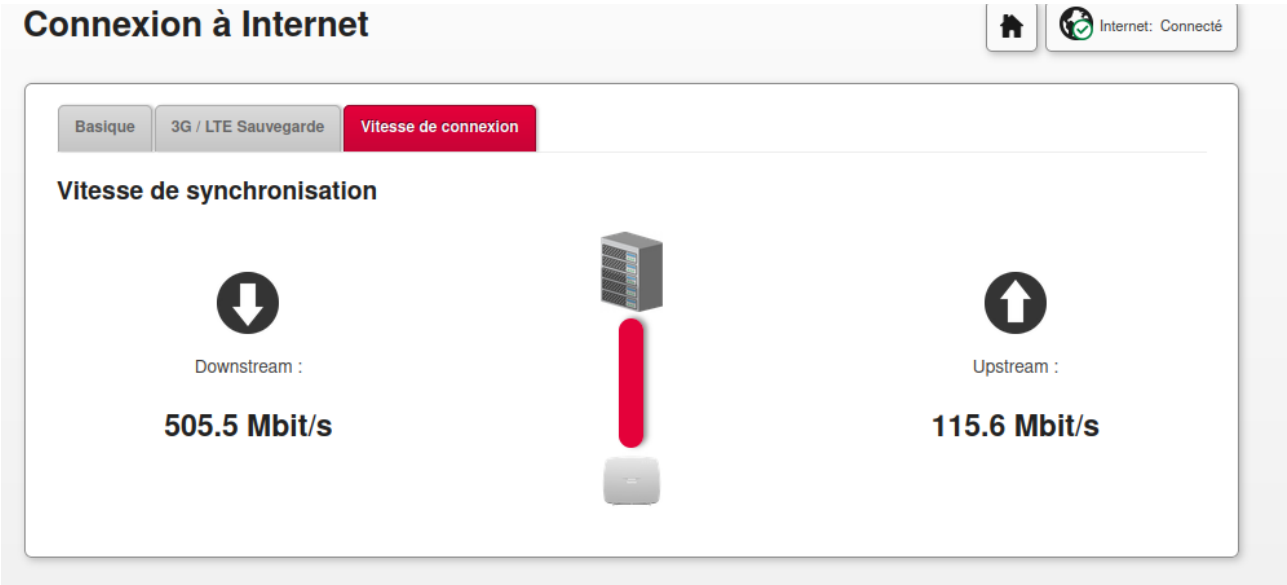
Restes de câbles après réglage fin…



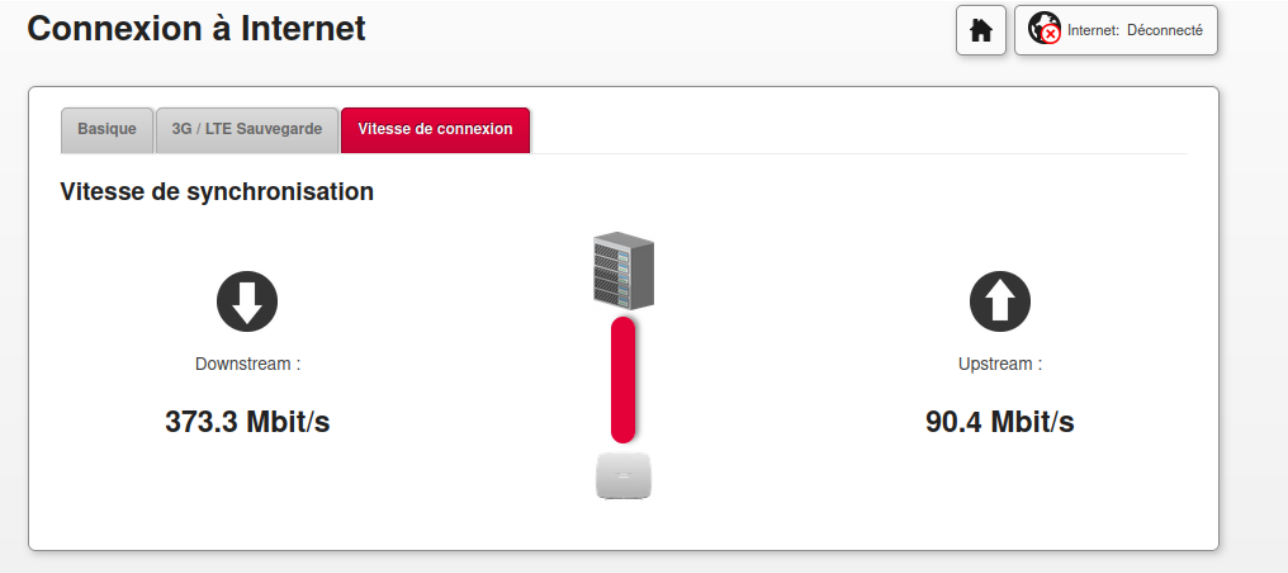
La courbe de réponse en transmission sur l'analyseur. Le réglage n'est pas encore terminé, le pic est légèrement en dessous du marqueur 50 MHz

Le résultat est bon. Le modem ne décroche plus, même en faisant de longues sessions de FT-8. Le prix à payer est une basse du débit de la connexion VDSL.
Sans filtre, le modem mesure 505 Mbps (download) / 115 Mbps (upload).
Avec le filtre, les débits tombent à 370 / 90 Mbps.

En l'occurrence, vu que mon abonnement limite de toute façon le débit utile à 50 / 10 Mbps, il n'y a aucune baisse de performance constatée par les utilisateurs. Même pour des journées complètes de télétravail avec visioconférences, la liaison internet reste largement suffisante.



Mesure de débit VDSL brut, sans filtre Notch

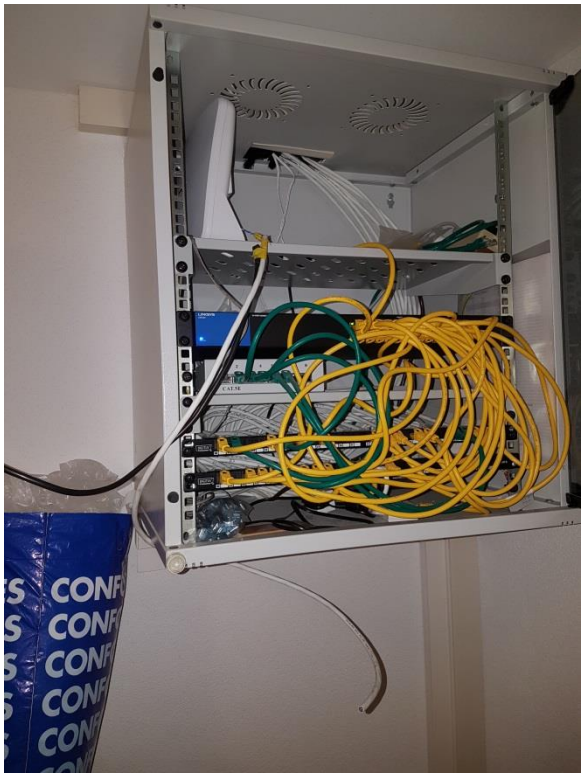


Mesure de débit avec stub quart d'onde 50 MHz en parallèle sur la ligne

Chaque installation VDSL est unique. Les longueurs des différents tronçons de câbles, les types de câbles utilisés (parallèle ou torsadé), les impédances,… sont différents de cas en cas. La technique proposée dans cet article s'adapte probablement à toute bande de fréquence qui pourrait poser problème. A noter que plus la bande de fréquence à protéger est basse, plus le tronçon de câble «stub» sera long.

Cette solution ne sera sans doute pas optimale sur 160m ! Un circuit LC serait dans ce cas nettement mieux adapté.

Au final voici une solution assez élégante, pour résoudre un problème pratique à un prix imbattable, qui ne nécessite ni énergie, ni software pour fonctionner, donc peu susceptible de tomber en panne. En plus elle peut facilement être adaptée en fonction de la bande de fréquence qui pose problème dans une configuration donnée. C'est l'idéal, non ?



Test in situ avant installation définitive.

Le câble noir est la ligne téléphonique venant de Swisscom et le stub blanc est branché en parallèle

6. Contest VHF-UHF Helvetia-26 de juillet

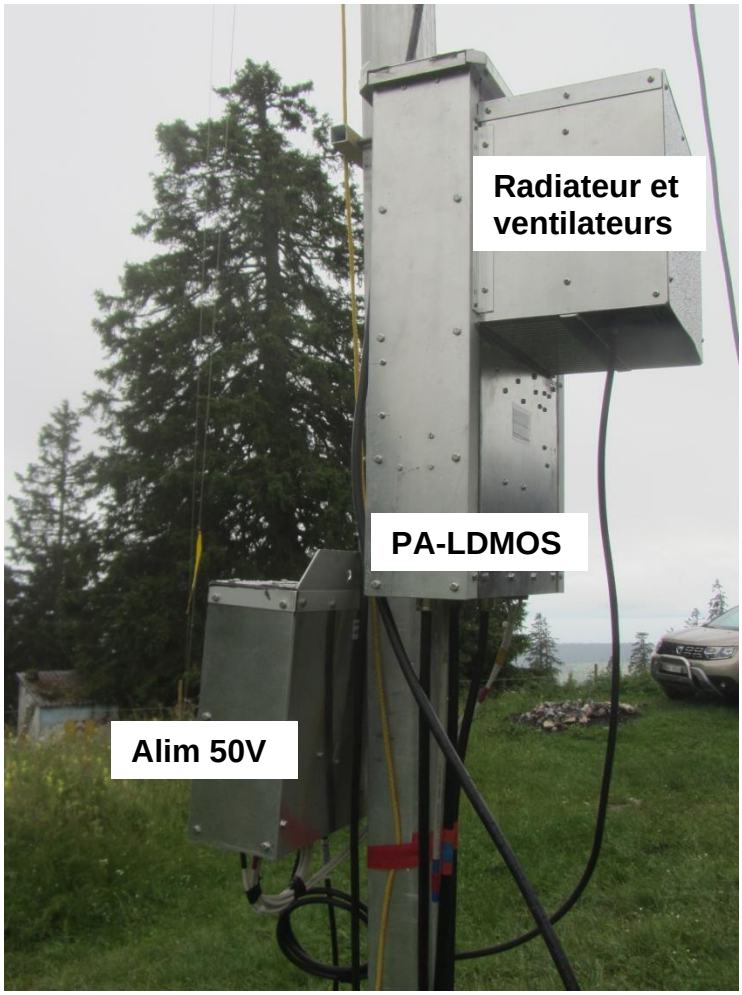
Par François HB9BLF

Le mercredi avant le contest nous nous retrouvons à 5 ; Juan HB9HLG, Florian HB9HLH, Yves HB9DTX, Pierre HB9SMU et moi-même pour les montages d'antennes. Il s'agit surtout de dresser le lourd mât carré de 12 mètres qui portera les antennes 144MHz.

A midi, le mât est en place ; les barrages contre le bétail sont installés au Nord du chalet ainsi que le mât pour le système 70cm. HB9BLF viendra vendredi finir d'installer les 4x 20EL pour le 432MHz derrière le chalet.

Les antennes pour 144MHz (2x 13EL de 8 mètres de boom) seront mises en place samedi matin sur le grand mât carré par Yves et François.

Cette année, au vu du manque d'opérateurs, on a décidé de réduire l'opération sur 1296MHz au minimum, sans PA, avec les 10W de la station de base et une seule antenne de 23EL placée le plus haut possible près du chalet.



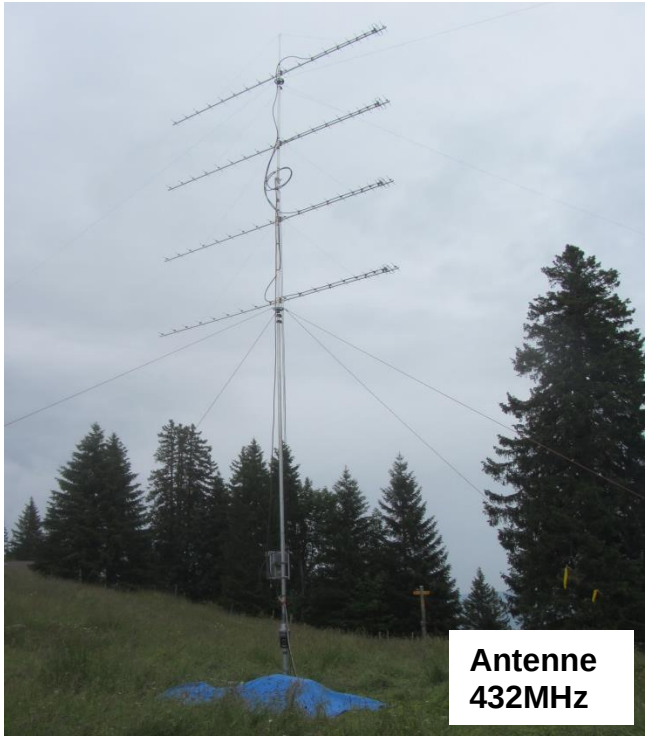
Sur 144MHz, on utilise le PA à LDMOS (nouveau) construit par HB9BLF. Il remplace celui à tubes qui avait grillé l'année passée le samedi soir.

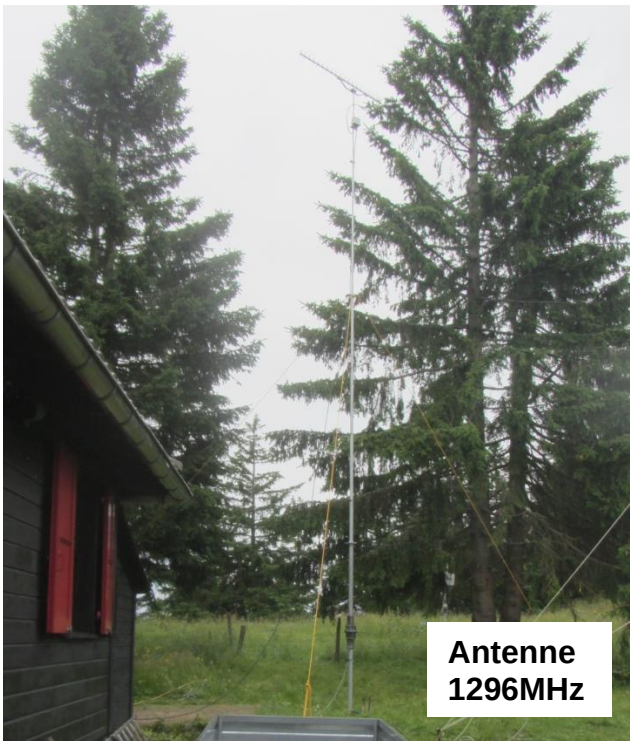
La technologie de ces PA à tubes (le mien était un push-pull de 2 tubes tétrodes 4CX350A, une réalisation décrite par un OM Américain en 1980…) est compliquée, vieillotte et, à l'heure actuelle, dépassée.

4 tensions d'alimentation étaient nécessaires : 12,6V AC pour les filaments, -27V pour la polarisation de la grille 1, +400V pour la polarisation de la grille 2 (écran) et une tension létale de 2200V-2500V pour les anodes. En plus, un gros ventilateur bruyant était nécessaire pour forcer l'air à travers les ailettes de refroidissement.

L'alimentation pesait 40Kg. Il a été décidé de ne plus investir de temps ni d'argent dans la réparation de ce vieux PA. C'est avec un peu de nostalgie que HB9BLF a amené son vieux PA avec son alimentation à… La déchèterie du Val-de-Ruz !

Le PA LDMOS ne nécessite qu'une seule tension d'alimentation de 50V (une alimentation 50V 2KW à découpage, qui est ici une APR48-ES ; poids 2Kg).
Il utilise une platine faite par W6PQL (design de Lionel F1JRD) ; le LDMOS est soudé sur un dissipateur de chaleur en cuivre d'épaisseur 12mm. Le module est équipé des lignes d'adaptation d'entrée et de sortie à 50Ω. La platine LDMOS est montée sur un GROS radiateur en aluminium.
Le PA LDMOS avec son filtre passe-bas, le PWR/SWR mètre (affichage PWR / SWR / courant d'alimentation au shack), le préampli de réception et les relais coaxiaux de commutation sont dans une boîte ad-hoc qui peut être crochée au mât d'antenne.
L'alimentation 50V est également installée dans une boîte imperméable faite pour être crochée au mât de l'antenne.





Samedi midi, nous ne sommes que 2, H9DTX et moi pour le gratin de pâtes aux champignons (menu pratique ; tout est préparé à l'avance ; il n'y a plus qu'à mettre au four). Dans l'après-midi, Ludo HB9EOU arrive avec la petite Léna. On commence le trafic à l'heure, BLF et EOU sur 144MHz, Yves sur 432MHz.
Pierre HB9SMU, François HB9DNP et Philippe HB9TUK nous rejoignent pour la fondue du soir. François fera de la CW sur 144 pendant la nuit.

<u>Trafic sur 144MHz</u>
Au début, 9A1P plus quelques italiens, mais on a du bruit de souffle en direction de l'Est et du Nord. L'intensité de ce bruit varie avec la direction d'antenne et la fréquence d'écoute. On pense à du bruit atmosphérique… Qui devrait se calmer au bout d'un certain temps ! Alors après une bonne giclée de stations HB pour faire les cantons, on tourne l'antenne sur l'Ouest et on aligne les QSO dans cette direction : F5DYD/p, JN03, F6DBI en Bretagne, la côte Ouest puis quelques Belges.

Une centaine de QSO après 4 heures de trafic. Quelques OK bien connus, OM5ZW en JN98, mais toujours ce bruit sur le Nord et l'Est. Premier Anglais vers 21H00 HBT, et le meilleur DX G4LOH à 950Km à la pointe SW de l'Angleterre vers 23H30. François HB9DNP fera quelques DX en CW sur l'Est pendant la nuit mais la propagation est assez médiocre.

Dom HB9HLI et Pierre-Yves HB9OMI arrivent dimanche matin. Le QRN étant toujours présent, Dom émet l'hypothèse que les ventilateurs du PA LDMOS pourraient nous faire ce QRN. On commence à secouer les câbles et… Le QRN diminue. On débranche alors les ventilateurs : pas d'amélioration ! Il ne reste comme source possible que l'alimentation 50V à découpage (mais celle-là on ne peut pas la débrancher, HI). HB9BLF prends les 2 extrémités du câble de liaison entre l'alimentation et le PA dans ses mains : Super ! Le bruit a disparu, reste comme ça !

Il reste encore 6 heures de contest alors il faut trouver une autre solution : ce sera de réaliser une self d'arrêt en « mode commun » en bobinant 3 spires du câble 50V sur un diamètre d'environ 5cm à la sortie de l'alimentation. C'est fou ce qu'on entend mieux maintenant. Les QSO s'enchaînent sur l'est et le nord mais on n'arrivera pas à rattraper tous ceux que l'on a perdu samedi.

Résultat final 251 QSO, 88800 Km et 15 cantons, 1,33MPts.

Trafic sur 432MHz (et 1296MHz)

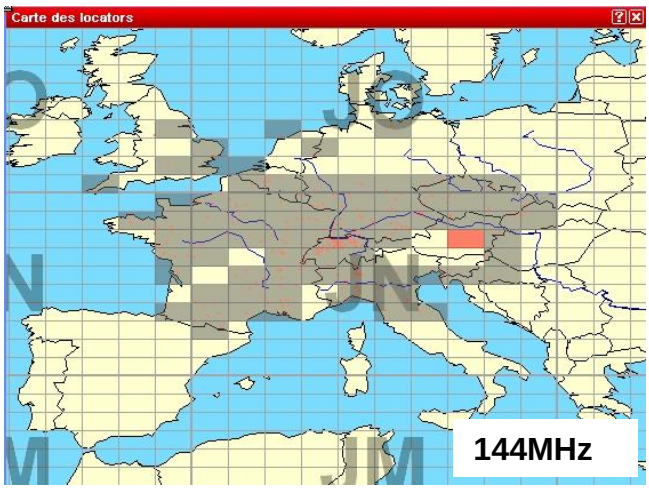
Pas grand-chose à dire du 23cm. Avec 10W, 12 QSO, ODX à 198Km. C'était pour donner des points aux autres participants.

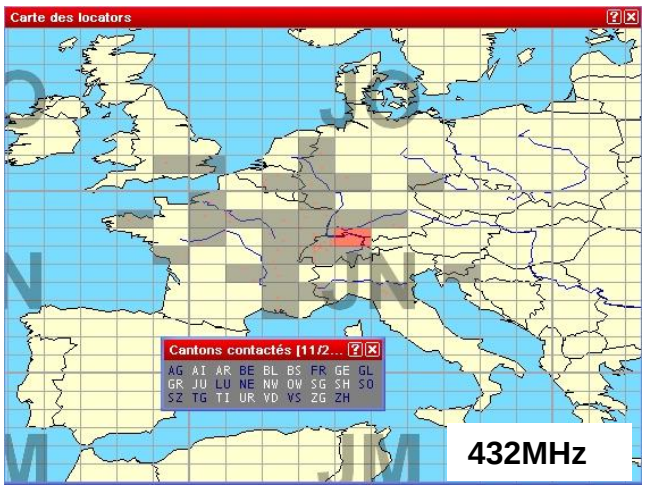
Sur 432MHz, trafic au début surtout en direction de l'Ouest. ODX = F6DBI 775Km en IN88IJ. On arrête pour la nuit vers 23H00 HBT avec 48 QSO dont S59DGO. La propagation est quelconque. Le matin, premier QSO avec G5LK/p puis on essaye toutes les directions, mais la propagation n'est pas là. Vers la fin, on contacte encore G4CUL en IO91 à 773Km, mais comme ce n'est pas notre meilleur DX, ce QSO ne restera pas dans les annales…

Résultat final : 79 QSO 40437Km, 11 cantons, 244,8KPts.

A midi, grillades. Comme il pleut, ce sera à la poêle sur la cuisinière du chalet. A la fin du contest, la pluie s'est arrêtée. On démonte le 70 et le 23 cm, mais on laisse le mât carré dressé, avec les antennes 144MHz en bas pour HB9BLF qui veut utiliser le système le mardi suivant pour le SWAC (Swiss Activity Contest ; voir l'agenda sur le site de l'USKA).

A mentionner encore la visite d'une nouvelle opératrice qui habite le Val-de-Ruz, Sabine HB9HIB dimanche après-midi.





7. La petite histoire du blindage d'un filtre passe-bas 144MHz

Par François, HB9BLF

En plus de la platine du PA 1KW à LDMOS pour le 144MHz, j'ai aussi acheté à W6PQL celle du filtre passe-bas de puissance. Cette platine a aussi un coupleur directionnel qui permet la mesure du niveau de sortie et du SWR.

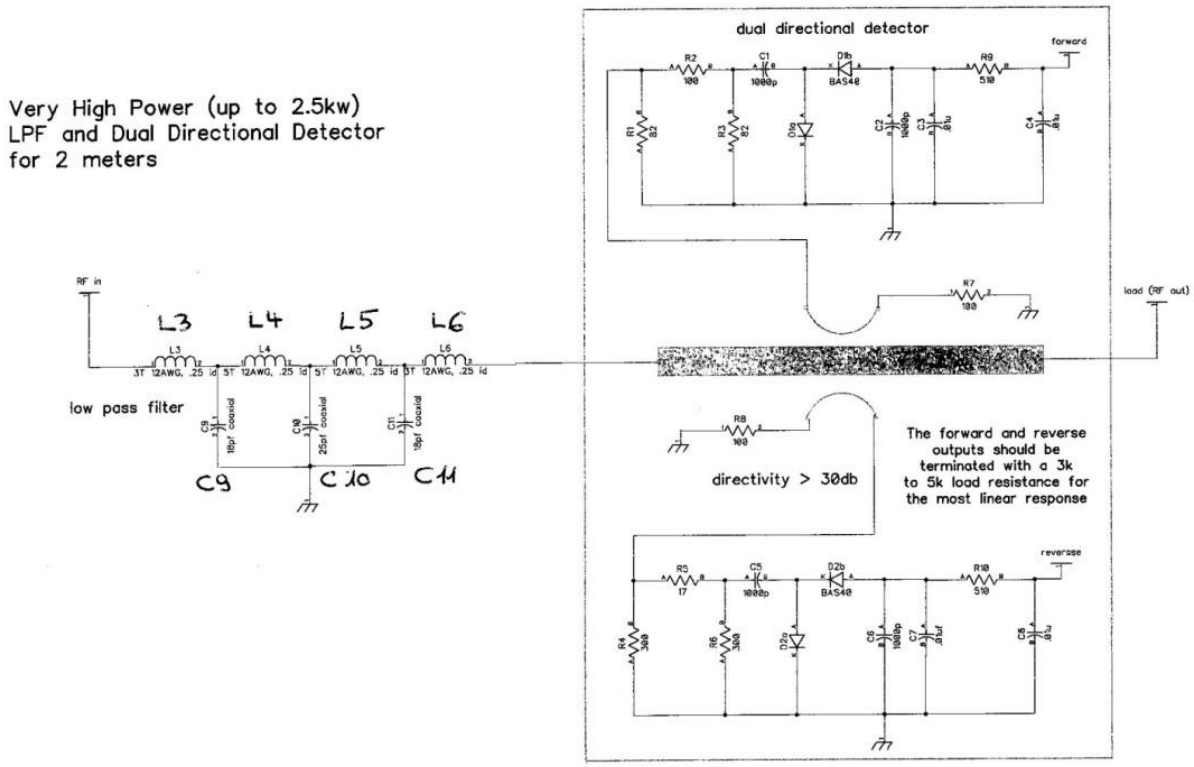


Fig. 1 : Schéma de filtre LPF / coupleur de mesure PWR/SWR

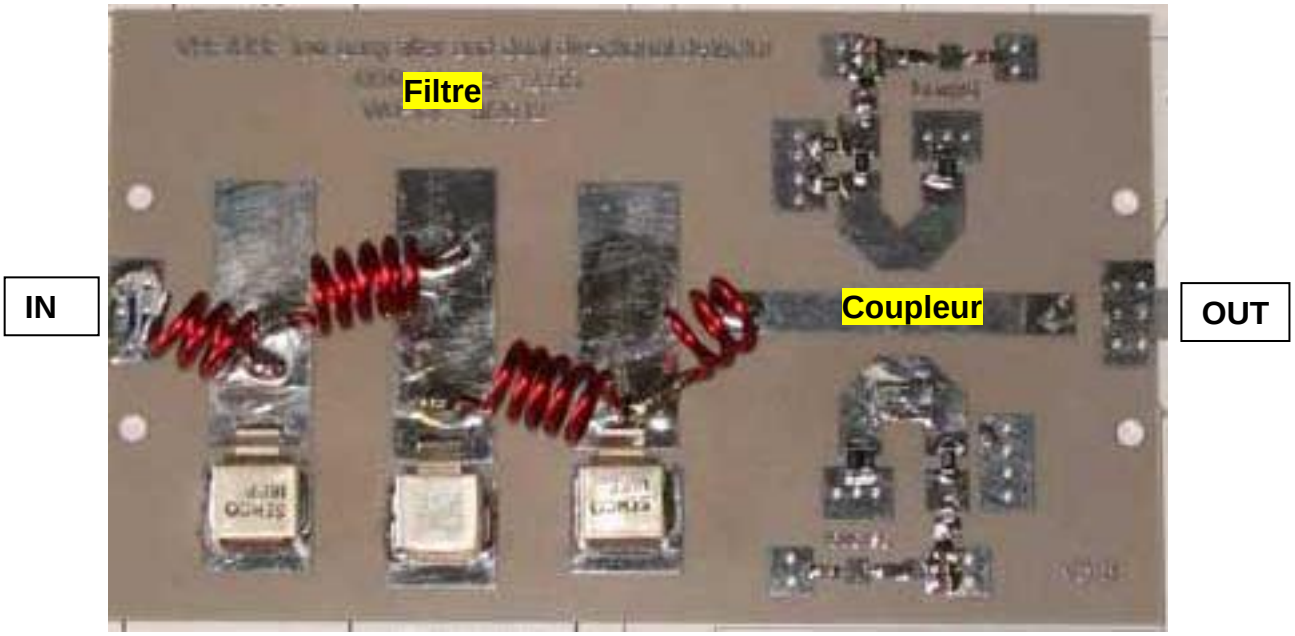


Fig. 2 : PCB du filtre passe-bas avec coupleur directionnel

A la figure 2, une photo de la version standard. La version « puissance » a des bobines en fil de cuivre plus épais et argenté, les condensateurs sont réalisés avec des bouts de câbles coaxiaux au téflon de longueurs entre 4 et 6cm, et le coupleur a un capot métallique de blindage.

J'ai fait une première mesure du filtre, en y ajoutant des connecteurs SMA, à l'analyseur de réseau. Ensuite, pour l'utiliser avec le PA, je l'ai monté avec des fiches « N » dans un enclos blindé HF réalisé avec du circuit imprimé simple face ; les plaques de l'enclos sont soudées entre-elles et au plan de masse du filtre.

A la fig. 3 une comparaison des courbes de réponse du filtre sans et avec le blindage.

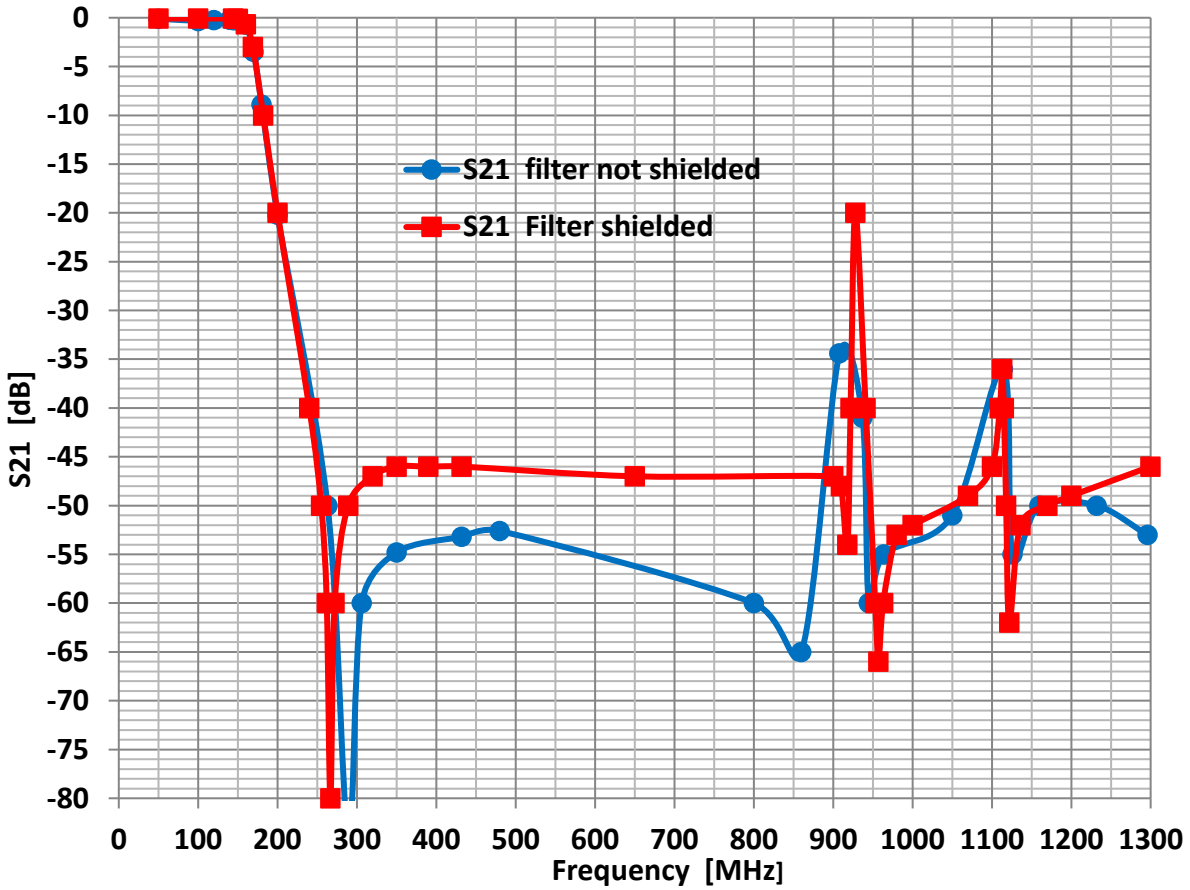


Fig. 3 : Réponse du filtre passe-bas sans (en bleu) puis avec le blindage (rouge)

La courbe **bleue** montre déjà beaucoup de résonnances parasites avec des pics d'atténuation (vers 300MHz, 850MHz…) et des pics inverses avec atténuations faibles à 900MHz et 1100MHz. Une simulation avec des éléments L et C « idéaux » ne montrerait pas tous ces pics. Avec cette structure (filtre Tchebychev d'ordre 7) on devrait avoir une atténuation qui augmente continuellement à partir de la fréquence de coupure (avec ce filtre $f_C(-3dB) = 170MHz$), sans ces remontées du signal (en fait pour F>400MHz, S21 devrait être <-80dB). Ces remontées sont dues à des couplages parasites entre les bobines qui sont assez proches les unes des autres.

Les capacités contre la masse C9, C10 et C11 sont réalisées avec des bouts de lignes coaxiales au téflon à basse impédance, ouvertes. Mais là, Jim a fait un truc un peu « bourrin ». Il a soudé l'âme du coax à la masse et le blindage au point chaud. C'est plus facile comme cela et ça prend moins de place, mais le résultat est que les points « chauds » sont en vision directe les uns avec les autres, et l'on a alors des couplages capacitifs parasites supplémentaires entre ces 3 condensateurs…

A la figure 3, la courbe **rouge** (avec le blindage) est moins bonne que la bleue (sans le blindage). L'atténuation sur 432 et 1296MHz (les fréquences qui nous intéressent) est 7-8dB plus faible qu'avant.

Une explication est que la présence du blindage métallique autour du filtre augmente le couplage magnétique parasite entre les bobines. Celles-ci créent un champ magnétique qui induit du courant HF sur les surfaces métalliques internes du blindage. Ce courant crée à son tour un champ magnétique qui est capté par les autres bobines et la boucle est bouclée !

Une première contre-mesure a été de mettre L3 de l'autre côté (voir ci-dessous).

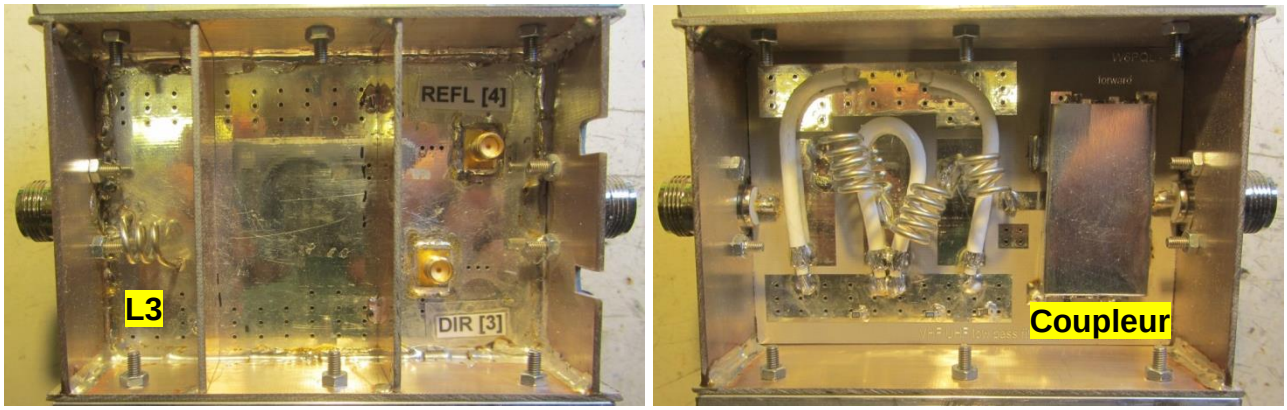


Fig. 4 : Vue du filtre modifié ; dessous (gauche) et dessus (droite)

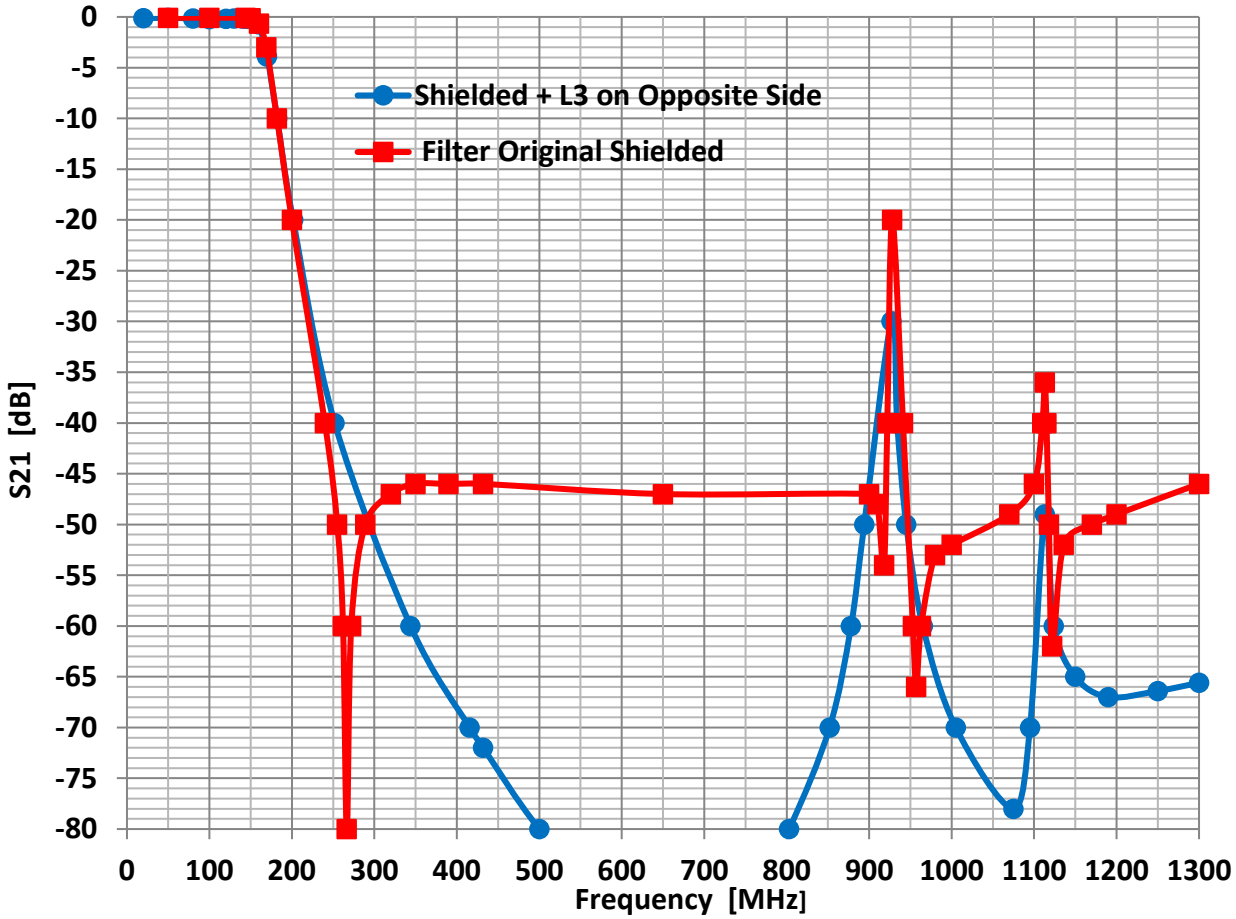


Fig. 5 : courbe de réponse avec L3 de l'autre côté (en bleu)

Bingo ! L'atténuation aux fréquences qui nous intéressent a augmenté massivement ; on a maintenant -72dB à 432MHz et -65dB à 1296MHz. On a toujours les résonances parasites à 920 et 1100MHz, mais elles sont un peu moins fortes et comme elles ne tombent pas sur des multiples de 144MHz ce n'est pas un problème.

Est-il possible de faire mieux ? La deuxième modification a été de mettre L5 aussi de l'autre côté, avec des plaques de blindages entre les bobines (voir ci-dessous).

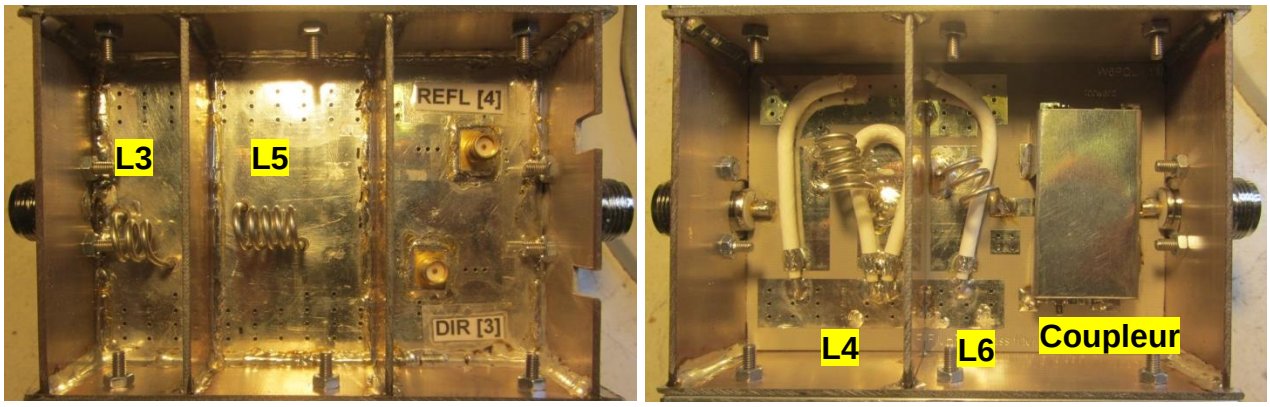


Fig. 6 : version finale du filtre : dessous (gauche) et dessus (droite)

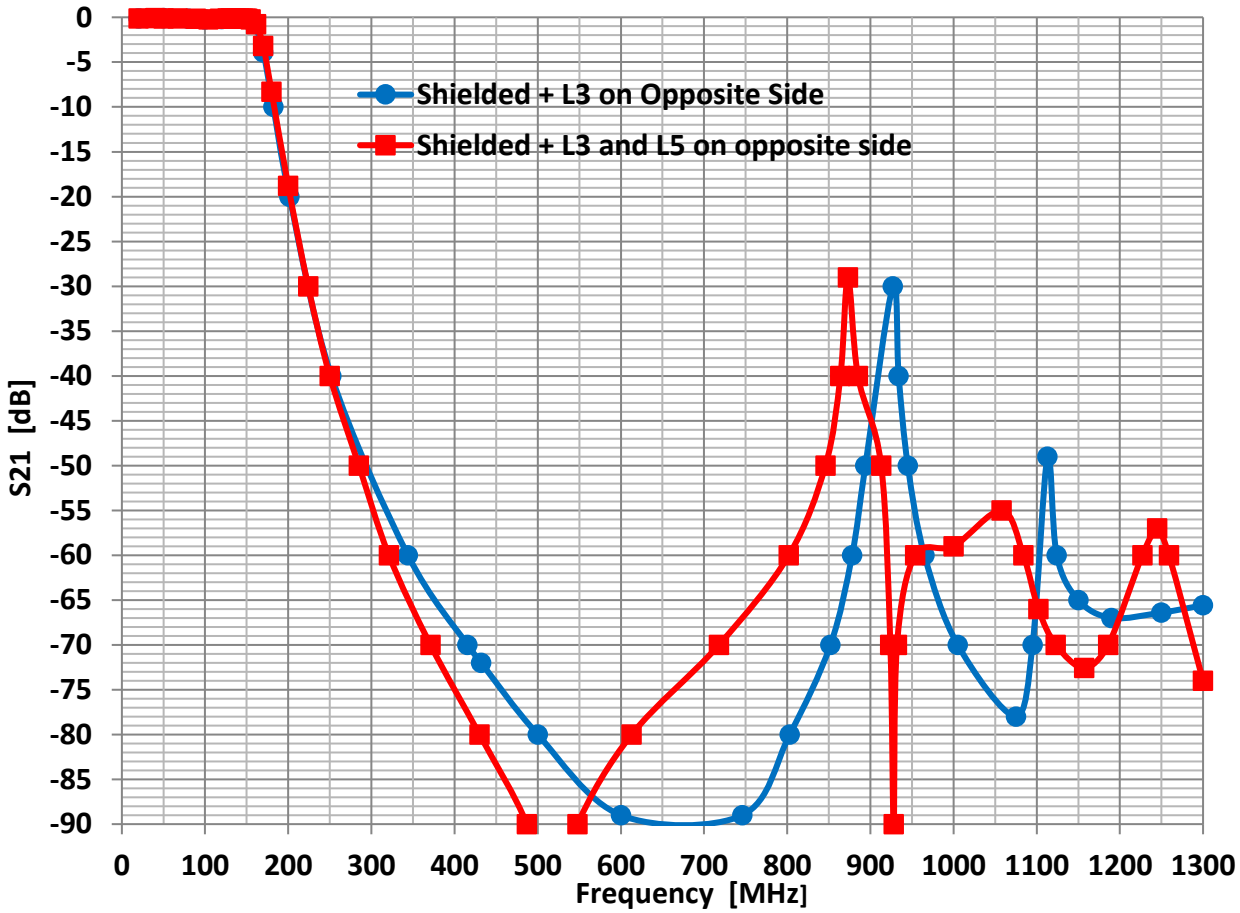


Fig. 7 : courbe de réponse finale en rouge

C'est encore un peu mieux ; -80dB à 432MHz et -74dB à 1296MHz. L'atténuation d'insertion à 144MHz n'est que de -0.18dB (4% de puissance perdue).

Conclusions : quand on réalise un blindage, il faut faire attention à ne pas dégrader les performances. Les résonances parasites sont dues aux caractéristiques HF non idéales des éléments utilisés et aux couplages parasites entre les éléments. Ce sont des problèmes courants dans les circuits à haute fréquence. Une bonne compréhension du problème est nécessaire.