

### Appel à candidature :

Bonjour à tous,

Je vous faire part de mon intention d'arrêter la rédaction du bulletin Hyper. Je mettrai un terme à mon activité le 31 Décembre, après la parution du dernier n° de 2011.

J'ai beaucoup apprécié cette activité et j'y ai appris beaucoup de choses. J'ai reçu le soutien et l'aide dont j'avais besoin pour démarrer et faire fonctionner notre parution, je ferai de même avec mon successeur.

Je remercie sincèrement tous ceux qui participent au remplissage de ces pages, tâche toujours difficile et angoissante. Je regrette qu'aussi peu de membres participent à l'écriture des articles. Que nos plumes assidues reçoivent ici les félicitations qui s'imposent pour la qualité et le niveau de leurs envois.

Je souhaite que l'aventure continue, qu'un volontaire se présentera pour animer les débats et trouver d'autres centres d'intérêts pour faire que cette revue continue à vivre.

Merci à l'équipe du bulletin qui m'a confiée cette responsabilité.

Pour tout renseignement, merci de me contacter sur [f5nzz@wanadoo.fr](mailto:f5nzz@wanadoo.fr).

JY MONFORT F5NZZ

### SOMMAIRE :

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| INFOS DRO .....                                                            | 2  |
| INFOS DANS LES REGIONS.....                                                | 3  |
| JOURNEES D 'ACTIVITE 2011 RAPPEL .....                                     | 6  |
| UN BEAU PROJET COLLECTIF .....                                             | 6  |
| UNE BELLE JOURNEE HYPER.....                                               | 7  |
| BOITES BLANCHES ET FI 144 MHZ .....                                        | 8  |
| J'AI LU POUR VOUS.....                                                     | 11 |
| NON, JE NE VEUX PAS UTILISER DE SOUDURE SANS PLOMB, SURTOUT EN SHF ! ..... | 15 |
| CALE ADAPTATRICE QUART D'ONDE WR137 VERS GUIDE CIRCULAIRE .....            | 18 |
| COMMENTAIRES JOURNEES D'ACTIVITE 28 ET 29 MAI 2011 .....                   | 20 |

|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Edition et page 1</b> Jean-Yves MONFORT<br><a href="mailto:f5nzz.bulletin@orange.fr">f5nzz.bulletin@orange.fr</a>                                                                                 | <b>Infos Hyper</b> Dominique DEHAYS<br><a href="mailto:f6dro@wanadoo.fr">f6dro@wanadoo.fr</a>                             | <b>Balises</b> Michel RESPAUT<br><a href="mailto:f6htj@aol.com">f6htj@aol.com</a>                                                                                        |
| <b>Toplist, meilleures 'F'</b> Eric MOUTET<br><a href="mailto:f1ghb@cegetel.net">f1ghb@cegetel.net</a>                                                                                               | <b>J'ai lu pour vous</b> Jean-Paul RIHET f8ic<br><a href="mailto:jean-paul.rihet@orange.fr">jean-paul.rihet@orange.fr</a> | <b>Reproduction/impression</b> SCANCOPIE<br><a href="mailto:scan.copie@wanadoo.fr">scan.copie@wanadoo.fr</a>                                                             |
| <b>Balithon</b> Yoann SOPHIS<br><a href="mailto:f4dru@yahoo.com">f4dru@yahoo.com</a>                                                                                                                 | <b>1200 et 2300 Mhz</b> J.P MAILLIER-GASTE<br><a href="mailto:f1dbe95@yahoo.fr">f1dbe95@yahoo.fr</a>                      | <b>CR's</b><br>Gilles GALLET f5jgy <a href="mailto:gi.gallet@voila.fr">gi.gallet@voila.fr</a><br>Jean-Paul PILLER <a href="mailto:f5aye@wanadoo.fr">f5aye@wanadoo.fr</a> |
| <b>Abonnement/expédition</b><br>Jacques GUILBLAIS f6gyj <a href="mailto:jguiblais@club-internet.fr">jguiblais@club-internet.fr</a><br>17 rue du CHAMPTIER 92500 RUEIL MALMAISON Tel : 01 47 49 50 28 |                                                                                                                           | <b>Infos trafic</b> F6DRO                                                                                                                                                |

## BALISES :

### BALISE 6CM du 81 :

Arrêtée suite à pb technique à résoudre.

### BALISE 3cm du 81 :

A subi une révision de son OL désormais plus stable , QRG aux alentours de 950.

### BALISE 3cm du 23 :

F5ZBA la balise du 23 a repris du service ce jour sur 10368,905.Reports d'écoute vivement appréciés. (Info F1NYN)

NDLR : il semble qu'il y a toujours un problème , pas entendue du tout même par gros RS)

## SK :

OZ8AFC est décédé accidentellement. Il était un pourvoyeur de pièces mécaniques hyper difficiles à réaliser. Condoléances à sa famille.

## ARTICLES :

Sur : <http://www.ntms.org/>

[http://www.ntms.org/files/hamcom11/Ham\\_Com\\_MW\\_EME\\_2011.pdf](http://www.ntms.org/files/hamcom11/Ham_Com_MW_EME_2011.pdf)

Très intéressant article sur l'eme hyper

## Sur :

<http://www.wa1mba.org/wgtransit.pdf>

Transitions guide ustrip

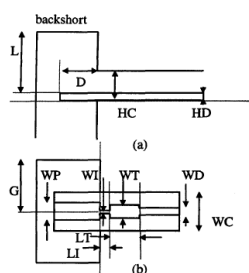


Fig. 1. Configuration for broadside transition. (a) View of WG narrow wall (b) View in direction of propagation away from

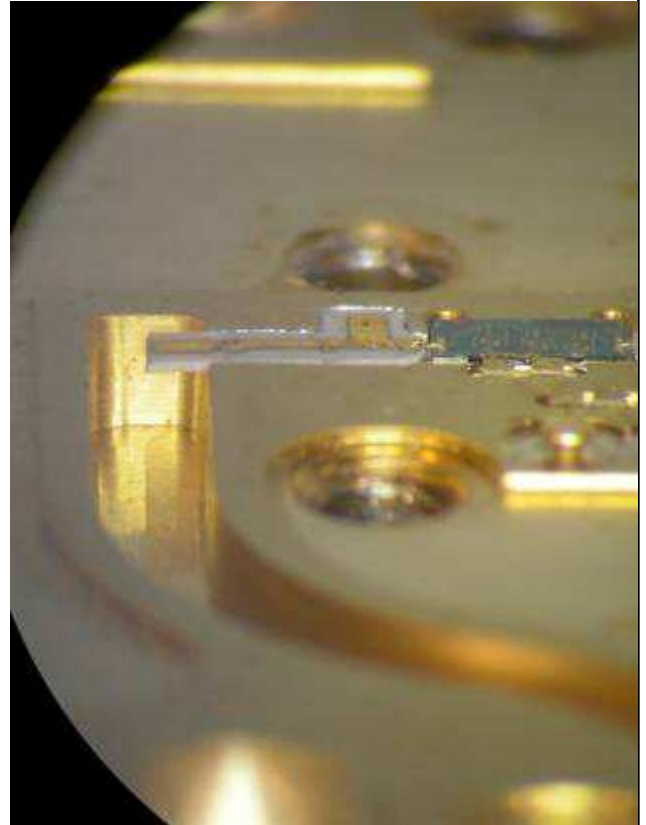
network which consists of a high impedance microstrip line and a quarter-wave impedance transformer is used to achieve broadband matching of the probe impedance in both cases. All critical dimensions are defined in the illustrations.

#### DESIGN APPROACH

The width and height of the window opening at the broadwall of the waveguide were first fixed based on easy assembly requirements and to ensure that the waveguide modes are in cut-off condition along the direction of propagation towards the microstrip line. A parametric study was then carried out to investigate on how the probe width, probe length and back-short distance will affect the impedance vs frequency of the probe as seen at the plane of the broadwall window. This was done for substrates with four different

## TECHNIQUE :

WA1MBA : 78Ghz LNA



A lire sur :

<http://www.wa1mba.org/78LNA.htm>

## Une adresse pour les manuels HP :

[http://128.238.9.201/~kurt/manuals/manuals/HP%20Agilent/73 de F5EJZ](http://128.238.9.201/~kurt/manuals/manuals/HP%20Agilent/73%20de%20F5EJZ)

Une PLL avec VCO intégré jusqu'à 4400 MHz

<http://www.analog.com/en/rfif-components/pll-synthesizersvcos/adf4351/products/product.html>

73 Yves / HB9DTX

## D'autres adresses en complément du N° précédent pour le RS

Pour avoir un peu plus de temps réel et de la tendance (déplacement):

<http://www.meteociel.fr/observations-meteo/radar.php>

Et pour "voir " les nuages :

<http://www.meteociel.fr/observations-meteo/satellite.php>

Xtian / F1VL

# INFOS DANS LES REGIONS

Par F6DRO

## NORD-PICARDIE-CHAMPAGNE :

F1NPX (51) : Le 28/06 : En ce qui me concerne 2 gros points de RS l'un en JN16 l'autre en JO20. Report 59S pratiquement sur tout le monde .A noter un Doppler très important sur les stations du Nord. Écoute rapide en direction de l'Angleterre mais nada. Ne voulant pas lâcher le bout je me suis fait surprendre par l'orage .La parabole et le bonhomme ont appris à voler sous une pluie torrentielle. Heureusement plus de peur que de mal .Par la suite j'ai appris que, a quelques kilomètres, les grêlons avaient la taille d'une boule de pétanque .Hobby peinard qu'il disait.....:-) Résultat:17:57 F6DRO JN03TJ 689km, PA0EZ JO22OF 330km (new #), F1PYR/P JN19BC 159km, F6ETI JN05RE 506km, DK2MN JO30MC 216km, PA2M JO21HP 260km, 18:38 F1CNE JN28EW 42km

## RHONE-ALPES :

F4CXQ(74) : le 28/06 Pour ma part ce que j'ai tristement constaté après trois saisons d'écoute en RS sur 3cm se confirme!!Petit rappel pour mémoire, le nouveau QRA ce trouve en JN36EC à environ 430m alt. Il est entoure a 360' de montagne très proche et d'altitude variant de 900 a 2500m . La station ce compose d'une parabole de 180cm a 14m du sol avec trvtr à la source. Pour sortir radio électriquement de mon puit,il me faut au minimum 3' d'élévation au nord en direction du Jura (1600m) et partout ailleurs 4 a 5' minimum. Hier soir une fois de plus, rien de rien pas de RS nada!!! Au fond du puits et 360' de ciel bleu sur la margelle .J'ai scrute le ciel tous Az et de 0 a 10' d'élévation, mais rien de rien, ou presque je reçois presque tout les jours des bursts de LX1DB/B a 357' et 4' élévation. Je la reçois aussi en AS sur les avions en approche de Genève, mais je suis perpendiculaire a cette axe donc RX environ 5' avec fort doppler et plus rien. Difficile à utiliser aussi !!J'envisage une station déporte sur le site de mon ancien QRA, 900m alt et bien dégage, seul solution pour moi ! Voilà voilà bon QSO RS a tous.

## ILE DE FRANCE :

F5DQK (94) : Le 28/06 : Effectivement l'après-midi à ne surtout pas manquer ! Débutée par F6DRO qui arrivait 59s puis F6ETI (aucun autre sudiste, bien dommage héé), j'entends alors F5NXU (non QSO). Puis antenne toujours sur ce même gros SCP à 170° sud mais Versatower maintenant déployée à plus des 2/3, j'entends en CW sans y croire PA0?? puis G3???. En me tournant alors vers le N-NE, G3LQR avec 3 appels CW successifs 58S n'a pas entendu mes réponses insistantes (grrrrrr, gros Pb de réception et ce, déjà l'année dernière !!), puis ensuite PA0EZ/JO22, ON4IY/JO20, DK2MN/JO32, PA2M/JO21, DK5YA/JN49 en Bavière, DF9QX/JO42 et enfin DJ1KP/JO40. Curieusement DB6NT et DK7QY furent absents. LX1DB, ON0GHZ arrivaient monstrueusement, et en fin de soirée DB0GHZ/b au nord de l'Allemagne arrivait encore 53s sur ma petite Procom (et toujours mon petit Watt, désolé Dom mais ça viendra un jour). Puis contrairement à d'autres parisiens, je n'ai pas pu contacter cette fois-ci OZ1FF car ce fut trop tard ! Pourtant ce n'est pas faute de grande volonté de la part de notre ami danois. D'ailleurs il y en a même qui se plaignait de QRM sur 10368.100, incroyable non ? ? Finalement quel regret que F5BUU/TK ait choisi de prendre le bateau retour juste ce jour-là, peut-être qu'on l'aurait finalement fait !

## CENTRE-PAYS DE LOIRE :

F6APE (49) : le 28/06 : Effectivement gros RS en cette fin d'A/M, c'est le premier de l'année vu d'ici (à ce niveau).Revenu à la station vers 16H cela démarre vers le NE avec ON4IY notre premier qso 10 de l'année. Ensuite qso 5.7 avec DWG PYR/P de gros signaux 59+.Vu les news un coup de 90deg pour aller sur JN16 j'entends HB9G et sur 5.7 aussi qso avec Dom DRO en side scatter puis BZG, puis en backscatter F6ETI .Ca l'air de s agiter via le Nord on retourne vers JO10 le scatter est loin mais en balayant la bande PA0EZ arrive gros comme une maison 59S qso/10Ghz demande de passer en 5.7 cela marche aussi.Je crois être un nv loc pour lui ensuite DK2MN en JO32 il arrive aussi 59S ce sera mon meilleur dx ce jour Prévenu Pierrot NXU qui a aussi fait le qso son meilleur dx à ce jour on a aussi entendu DK5YA (pas qso).REGRETS : Ca me navre vraiment de voir si peu d adeptes du 5.7 en RS ici ca marche fort sur les balises sur le SCP JN16 j'ai entendu pdt +heures HB9G/et ZBE/ZBD en side or back scatter c'est quand même pas mal pour des balises et pas un chat ...

F1BZG (45) : Le 28/06Ca commence par un SCP en JN16 en 10 GHz avec F6ETI, F6DRO, F6APE en back. Puis je tourne sur un SCP en JN29/JO20 encore plus gros. Contacté en 10 GHz, ON4IY, PA2M (new #) DF9QX (new # et ODX a 683 Kms) DK5YA, DK2MN, DJ6JJ et LX1DB (new #) en 5,7 GHz PA0EZ et DF9QX (new #).La plupart des stations entre 400 et 683 Kms, j'ai été forcé d'arrêter quand les orages sont arrivés trop près du QRA. Dommage, car je pense que j'aurai pu contacter OZ1FF a 966 Kms avec un parcours 1/3 maritime, d'autan que les parisiens ne se sont pas gênés pour le faire ! Test négatif en 24 GHz avec Xtof ON4IY et en 2320 MHz avec DF9QX, mais on a essayé.

## LIMOUSAIN :

F6BHI(19) : le 29/06 en /P11 grande bleue : Quand à 10H32, la voix de TK/F5BUU/P/2A emplît le haut parleur de la voie de service Aussitôt-> 10368.120: TK/F1FIH/P/2A JN41OI 55010 QSL 59006 JN13GK " fort et clair " 593 km nous séparent , la liaison est parfaite !!40 minutes plus tard, après qu'elle se soit affrontée aux offres de Guy F2CT/P/66 sur 24 GHz, la Grande appelle pour "des choses sur 5.7" et là : 5760.120 = TK/F1FIH/P/2A 59004 JN41OI QSL 59004 JN13GK " .Des secondes d'éternité" ,écrivaient les poètes, l'om se les remémorera longtemps !ouf !!! à temps L'équipe de " La Grande Bleue" aura démonté le lendemain. Sincères félicitations à F5BUU et à l'équipe d'OM autour de lui, pour la qualité du trafic et du suivi des propositions de skeds.

F6ETI (19) : Le 28/06Belle tache orageuse sur "PA5DD" hier après-midi en direction du nord est. Ecoute de la bande 10 GHz, HB9G/B arrive très fort. Puis j'entends F6DKW et F6DRO appeler. Mais je n'arrive pas à me faire entendre, ou à peine par F6DKW. Damned ! Mon 10GHz fixe dont la réception venait d'être réparée (DB6NT première version, vivant depuis1994, le remplacement des pot ajustables céramique est

recommandé !) ne semble plus sortir de puissance. Une demi-heure pour mettre en œuvre la station 5,7/10 GHz portable sur la terrasse, il y a juste une ouverture dans la bonne direction, entre les arbres...HB9G/B arrive toujours très bien sur 10 GHz, également sur 5,7 GHz. Dans cette étroite fenêtre d'une trentaine de degrés, contacté sur 10 GHz, et en télégraphie : F6DKW/78, F6DWG/P/60, F5DQK/94, F1PYR/P/95, F6DRO/31, F1BZG/45, F5NXU/49 (très content de ce QSO, Pierrot, j'ai cru qu'on allait se courir après !), F6APE/49. Et un peu plus tard, après la bataille, F1NPX/P/51, en SSB.J'ai bien sûr également lancé des appels sur 5,7 GHz, sans succès. Démonté la station vers 18h30, lorsque je n'entendais plus HB9G dans ces conditions. Mais depuis la 10 GHz fixe, j'ai entendu HB9G jusque vers 22 heures. Et fait un petit enregistrement HSDR sur mon Transfox.Le10/07 : J'étais prêt vers 09h30 ce matin en JN05PG, sur 5,7 GHz et 10 GHz uniquement .La pluie avait cessé, mais l'horizon était très nuageux, bas. Sur 10 GHz : J'avais quelques réflexions sur F5ZTT/81, lancé des appels sans réponse .J'ai enfin entendu F5XAY/23, mais elle arrivait très faiblement, 41/51.Entendu également F6CBC/B par une réflexion en direction du sud est, lancé des appels sans réponse. Rien sur la balise du 45.Il ne semblait y avoir des réflexions vers JN16, JN25, sans résultat. Bien sur, écouté et cherché F1URI/B, et appelé en direction du Mont Blanc, sans succès. À 10H35 locale, j'ai enfin entendu quelqu'un, dans le 076 très précisément. C'était F1FIH/P/30, en SSB puis sa balise "ti ta ti ta...". Pendant une dizaine de minutes j'ai essayé de me signaler, en CW et en SSB, peine perdue, il a ensuite disparu. Rien entendu comme balise sur 5,7 GHz (49, 33, 81, 45, 60).

## **PACA :**

**F4EXB(06) :** **Le 11/07** je ne trafique pas beaucoup, encore moins du QRA et je ne suis pas encore sorti/P cette année, mais ce soir QSO 23cm avec: I4TTZ/P5,F1RJ/P66,F6HTJ,IK1RAN,IZ5ILX.QSO à 3 avec F1RJ et F6HTJ puis IK1RAN attiré par le "bruit" se signale. Plus tard c'est IZ5ILX par KST. Tentatives négatives avec EA5 et IT9 avec l'aide de IZ5ILX mais il ne faut pas exagérer! Je recevais IZ5ILX 59 dans presque toutes les directions! Essai négatif avec Piero I5CTE aussi mais il est mal dégagé d'après ce qu'il dit. J'ai cru que c'était sa CW mais décidément je ne trouvais pas d'"I5" et du coup j'ai loupé l'indicatif, ce devait être Michel F6HTJ en backscatter sur les montagnes de Toscane! Donc très bonne propag maritime du moins dans un rayon de 300 à 400 km.

## **MIDI PYRENEES-LANGUEDOC-PAYS BASQUE :**

**F6DRO (31) :** **Le 28/05 :** grrrrros RS ce soir . Plusieurs scp , mais le meilleur en JN16. Au début ,JN16 relativement petit devait permettre d'atteindre l'est de la France , mais après , c'est devenu trop gros et ca faisait barrage sur l'est.QSO les habituels , puis au cours du temps les signaux deviennent très forts avec DKW/PYR/P et DWG/P. Essais 24 ( DWG+PYR ) , mais sans trop y croire , trop d'humidité , et en effet , ca ne fonctionnait pas. La balise du 66 à fait un retour remarqué, par moi mais aussi par les parisiens (d'adoption), sinon : HB9G/45/77/19 mais pas F5ZTR surveillée de près. Très longues tentatives avec ON4IY qui m'entendait avant le repas, mais que je n'entendais pas. Pour finir par faire le qso avant de plier. Surprise, c'est un premier QSO en ping pong : Xtof sur JN28 et moi sur JN16. Ca ouvre des perspectives vers les DL , pays que je cherche toujours. Ce mode à mon avis demande du QRO. Le qso avec Xtof , 855km , n'a pas été de la tarte avec 6db de delta P. On s'était déjà contacté il y a deux ou trois ans , nettement plus facilement mais en utilisant un scp commun. Il était temps de finir, quelques minutes après la balise du 77 n'était plus là. Un regret : toujours pas le 62 colorié sur ma carte, pourtant, ca devait marcher ce soir. La température s'est écroulée, pas sur que le bon RS se maintienne. **Le 03/07** RS sur les Pyrénées, d'abord coté IN93, puis sur JN12.Pour ma part, le matériel était démonté de sa position habituelle et attendait que ca se déclare sur JN12 pour essayer de rattraper EA3XU en 24. Bon , je n'y croyais pas trop , les montagnes n'étaient pas visibles , noyées dans la brume. Quand ca s'est déclaré, j'ai tout installé en un endroit stratégique. Tout de suite la balise du 66 59S quasi sans déformation, sur un scp très large, mais nécessitant une élévation faible, ce qui est inquiétant, car comme c'est proche, s'il ne faut pas d'élévation, ca veut dire que c'est bas. F5ZTT passait aussi sur le même SCP. Dès que j'ai eu pointé sur les balises, je retourne dans la bande 100/200, j'entends F5BUU qui contacte EA3XU, je rattrape EA3XU après. 59+s-59+s. Passage en 24, et comme prévu : rien! On a raté l'occasion une fois et maintenant on va galérer pour concrétiser. Ensuite QSO F1VL par JN12/13(?) , mais un autre point que tt à l'heure. Il se met à pleuvoir, avant de démonter je ré-écoute la balise du 66 : toujours 59s.

**F1VL (82) Le 03/07 :** la balise du 66 53S quasi sans déformation, mais je suis très mal dégagé de ce côté, maisons des voisins du dessus plus hautes que mes paraboles .....F5ZTT passait aussi sur le même SCP. Ensuite QSO F6DRO par JN12/13(?)Et F6CBC m'a passé un super report depuis Bordeaux (dans le 300°, alors que j'étais dans le QTF 150 ° .... avec 8° d'élévation).Donc pour moi c'était d'abord de la diffraction sur les toits des voisins puis du Backscatter avec les copains, comme au billard, en deux bandes ... HI !!En conclusion : je me suis bien amusé ! Hé hé

**F2CT(64) :** **JA Juin /p66 :** Superbes conditions météo et tropo sur la Méditerranée pour cette JA avec de nombreuses stations F et EA en portable. Samedi soir 2 super DX à plus de 700 km avec F6DKW à 704 km sur 10 GHz et Marco F6DWG/P à 774 km sur 5,7 et 10 GHz ; puis Jean Noël F6APE à 618 km sur 5,7 GHz .Test négatif avec F9OE/P à 878 km !!!Les signaux avec l'équipe Corse tant sur 6 que sur 3 cm laissaient entrevoir des espoirs sur 24 GHz à 520 km mais l'humidité sur le parcours en a décidé autrement ! idem avec l'équipe Suisso-Sardes qui malheureusement n'était pas équipée 24 GHz !Idem le dimanche matin où là les signaux sur tous les parcours Méditerranéens étaient "monstrueux" alors que vers le Nord rien ne passait même sur 144 MHz !Stations les plus lointaines entendues sur la VDS 144 MHz : F6DKW/JN18 ; F1EJK/P/JN37.Il est vrai que les signaux des stations autour de la Méditerranée étaient tels qu'il était difficile d'écouter la VDS !La preuve, le nombre de stations contactées en random directement sur 10 GHz ou 5,7 GHz : F6CXO ; F6DRO ; F6HTJ ; F5KUG/P ; TK/F1FIH ; F5DKK/P ; F1EQT/P ; EA3LA/P ; EA3BSG/P ; station la plus lointaine vers le Nord-est : F9HX/P/JN25 à 389 km. Test négatif sur 10 GHz avec F1MKC/P/JN05 et F4CKC/P/JN19. Sur 24 GHz un super qso avec Francis F6BHI/P/JN13 à seulement 117 km mais il est des qso qui font plus plaisir que d'autres !!! Test négatif sur 24 GHz avec Rolf F9ZG/P/JN14 à 244 km. A 13h15 locales faute d'activité sur la VDS, démontage puis redescende à Port Vendres pour se mettre à l'abri de la chaleur. A 18 h locales, nouvelle sortie depuis le Cap Bear à 90 m asl en JN12NM et en compagnie de Michel F6HTJ. Super qso sur 13 cm avec Marco F6DWG/PJN19 à 770 km, puis F6CBC/IN94 sur 3 et 6 cm, enfin F1BZG/JN07 sur 6 cm à 605 km (test négatif sur 3 cm ; signaux trop faibles).- rapide test sur 3 cm avec TK/F1FIH avec des signaux toujours extrêmement forts mais pas de test sur 24 GHz ; c'était l'heure de l'apéro et des nymphettes du Pertusato !!! Bilan extrêmement positif pour cette JA depuis l'extrémité sud ! 18 qsos sur 10 GHz, 13 qsos sur 5,7 GHz, 1 qso 24 GHz, 1 qso 2,3 GHz **Le 8/07** Juste fini le qso avec DF1OI/JO42TF sur 24 GHz EME avec des pointes à 10dB/bruit .Il a fallu attendre que les nuages partent !!!

**F1FIH (30)** Le 10/07 :F1FIH/P JN23GS. Ecoute aux portes ce matin en direction du Mont Blanc en random (pas de VSD ni KST) en fait je suis tombé sur du RS SCP JN25, sur 10368,120 dans cette direction :en back scatter F6FDR/p 84 JN24JB 52 et HB9IAM JN36BF 58 (sur 2320.200 HRD).

## **Belgique :**

**ON4IY : Le 28/06 :** Essais dans l'après-midi avec g4aly négatifs malgré gb3scx et ccx qui arrivent sur scp jo00/1090. Jn19 se développe, QSO facile NXU mais très déformé. Balises KPL, ZTR, ZBD, ZAI sont présentes. Vers le soir, ça monte sur jn16, et pas mal de monde se tourne là-bas, mais les points jn09/19 restent très actifs. QSO APE, BZG, G3LQR, DWG/P, DQK... Les scps s'approchent, QSO DWG/P end stop (bon c'est pas comme 3cm) sur 24GHz à 253km. Les scps se déplacent vers le Nord où je ne suis pas dégagé et je me tourne vers jn16 pour les essais avec DRO. Je l'entends tout de suite, 51s, on essaie pair/impair, je reçois 41s comme rapport mais on se perd. L'intéressant, je suis vers jn16 mais le signal est bon +/- 10 degrés donc clairement la nouvelle bande d'orages près de moi fonctionne aussi comme réflecteur. Après le repas, vers 8h, nouveau essai, jn16 marche, mais comme dit Dom, moi je suis sur jn28, de nouveau du ping-pong, pas bien défini, je reçois 00ghz en backscatter, donc ce n'est certainement pas jn16 comme réflecteur (ce point était à + de 500km, et élévation à 2 degrés ici). QSO 51s tx/ 31s rx, ici avec 12W versus 50W chez Dom, je crois que c'est normal. LE QRO aide beaucoup.

**ON5TA :** Il y a quelques temps, un généreux OM m'avait fait cadeau d'un vieux réflecteur grillagé de 3,65 m de diamètre, prévu pour la réception des satellites en bande C. > Après un patient travail de remise en état, le réflecteur a été réassemblé et installé sur une partie accessible du toit du QRA. > Étant donné l'état du grillage, il m'a semblé que la meilleure bande pour essayer l'engin était le 13 cm. > Une source à polarisation circulaire de type "septum" a été montée au foyer. Ayant des doutes sur l'emplacement exact du centre de phase, un petit vérin électrique a été installé pour optimiser la position de la source en se basant sur le bruit solaire. Le transverter 13 cm tropo a été installé juste derrière le réflecteur pour limiter la longueur du coax à env 5 m et limiter autant que possible les pertes. J'estime avoir un peu plus de 20 W à la source.

Une fois tout monté, rendez-vous a été pris pour ce matin avec Philippe F2TU pour faire un essai. À l'heure du sked, j'entends immédiatement Philippe sur haut-parleur avec un signal surprenant ! Pendant un court moment, en voyant les bonds du S-mètre, j'ai pensé à de la tropo ou A/S tellement c'était costaud. C'était bien de l'EME ! Je lui réponds avec mes petits 20 W et nous faisons le QSO en qq instants. L'installation de Philippe est extrêmement bonne mais je suis vraiment étonné d'une si grande marge de signal, qui le met certainement à portée de pas mal d'installations tropo.



## JOURNEES D 'ACTIVITE 2011 Rappel

### Rappel des Dates des JAs

Le choix des dates de JA a été fait en fonction des résultats du sondage réalisé sur la revue « Hyper » de décembre 2010.

Il y aura 9 JAs fixes en 2011: 1 JA 24GHz et au dessus en Mars, 7 JAs 1296 MHz et au dessus en Avril, Mai, Juin, Juillet, Août, Septembre et Octobre, 1 JA par réflexion sur le Mt Blanc 5,7 et 10GHz.

**Il a été plébiscité par une majorité, une ou plusieurs JA 24GHz et au dessus, à dates variables. Ces dates seront décidées en fonction des prévisions météo qui pourraient être favorables aux activités 24GHz et au dessus. Guy F2CT s'est, seul, proposé pour être le coordinateur et nous l'en remercions. Les annonces des JA 24 et + seront faites par Guy quelques jours avant, sur la liste de diffusion « Hyperfr ».**

| JAs Fixes :                                                  |                                                                                |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| JA de Mars : WE des 26 et 27                                 | JA d'Avril : WE des 16 et 17                                                   |
| JA de Mai : WE des 28 et 29 (activité Hyper UKuG)            | JA de Juin : WE des 25 et 26 (activité Hyper UKuG + activité « Grande Bleue ») |
| <b>JA de Juillet : WE des 30 et 31 (activité Hyper UKuG)</b> | <b>JA d'Août : WE des 27 et 28</b>                                             |
| JA de septembre : WE des 24 et 25 (activité Hyper UKuG)      | JA d'Octobre : WE des 29 et 30                                                 |

Une JA mémorial F6BSJ, liaisons par réflexion sur le massif du Mt Blanc se déroulera le dimanche matin 10 Juillet.

Le trophée René Monteil F8UM est également organisé sur l'ensemble des JAs pour la bande 5,7 Ghz , et récompense l'OM le plus méritant sur l'activité 6cm durant ces WE.

Durée des JAs : du samedi 17H00 au dimanche 17H00.

Merci d'avance pour votre participation et vos infos.

1<sup>er</sup> JA 24GHz et au dessus, les 27 et 28 Mars

Bon trafic en hyperfréquence.

73's F5JGY et F5AYE

## Un beau projet collectif

Proposition de F6DRO, Dominique DEHAYS

Il y a un gros manque de balises 3cm sur l'ouest entre celle de Bordeaux et celle du 22, il n'y a rien.

**Question** : si on fait quelque chose pour fournir des balises, est il possible de trouver des sites et des responsables, au moins capable de monter, démonter et rapatrier en cas de casse?

Si on veut étendre un peu, entre celle du 22 et les balises Parisiennes, il en manque une ou deux, genre 49 (suivez mon regard) et par exemple le 27 ou le 61.

Même question. Sur le sud est et l'est idem. Une ou deux balises, genre dept 42/43 et 84 pour le sud est et quelque chose dans le 71 ou 52 ...

Il faudrait une étape au moins entre HB9G et LX1DB. Et d'ailleurs pourquoi pas entre le 66 et le 81?

Si on avait des réponses positives et des volontaires, on pourrait se lancer sur quelque chose l'hiver prochain : Pilote balise verrouillé 10Mhz, multi 1w BVA, faire réaliser une série de slots....

Je veux bien faire des choses. Si on a des OCXO verrouillés 10Mhz, on pourrait les espacer de 5 KHz par exemple, ça fait de la place pour beaucoup de balises.

73 Dom/F6DRO

## Une belle Journée Hyper

En Bretagne :



C'était pendant la dernière JA (mai) à Quiberon, dégagement 360°, 33 m asl, temps radieux, bonne propagation, le pied ! Nous avons encadré le nouveau !...qui nous a bluffé avec ses 492 km avec 10 mW sur 5,7 GHz.

73's Claude(F9OE), Michel(F1SRC) et Alain(F5LWX) du GHB !

En région parisienne :



# Boîtes Blanches et FI 144 Mhz

par F1LVO et F5DKK

Certains éléments des boîtes blanches Alcatel, dont les modules émission et réception et le PA, peuvent être récupérés pour la construction d'un transverter 24 GHz. Il y a cependant un obstacle important qui est le choix par le fabricant de fréquences FI hors bandes amateurs et différentes en émission et en réception.

La présence dans les modules émission et réception d'un coupleur hybride prévu pour des FI respectivement sur 1800 et 840 MHz rend délicat leur emploi avec une FI sur les bandes amateurs 144 ou 432 MHz tout en conservant les performances d'origine.

La FI sur 432 MHz est possible mais la réjection de la fréquence image est très moyenne (1), et pour une FI sur 144 MHz très couramment employée pour suivre les transverters hyper, un second changement de fréquence est indispensable (2).

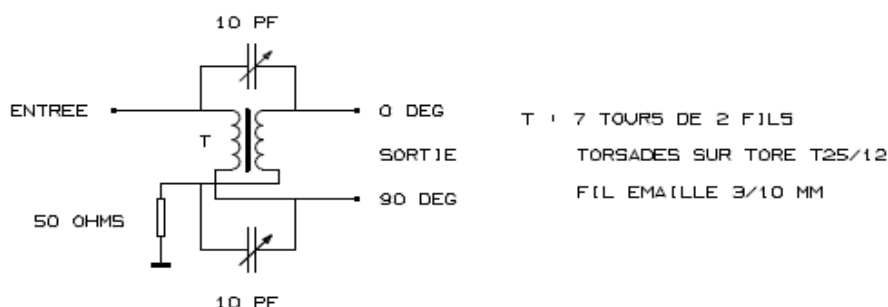
Le but du présent article est de décrire les modifications réalisées sur les modules émission et réception d'une boîte blanche pour utiliser directement une FI sur 144 MHz tout en conservant une bonne réjection de la fréquence image et de l'oscillateur local, et obtenir le niveau requis pour exciter le PA de la même boîte blanche.

## Le coupleur hybride 144MHz

La modification principale consiste à changer le coupleur hybride par un modèle compatible avec une FI 2m. Il en existe un dans la gamme Mini-Circuits qui conviendrait mais se pose le problème de l'approvisionnement. De plus il est à large bande et il n'y a pas d'ajustement possible.

Après quelques recherches sur le net, un design pour ce type de coupleur a été trouvé sur le site internet de TK5EP (3). Bien que l'application soit très différente les formules et logiciel de calcul se sont avérés parfaitement utilisables pour la nôtre. Disposant de quelques tores VHF T25-12 un prototype a tout d'abord été fabriqué selon le schéma ci-dessous :

FIGURE 1 - COUPLEUR HYBRIDE 144 MHZ



Les mesures effectuées sur le proto à l'analyseur vectoriel montrent qu'à 144 MHz les amplitudes et le déphasage des sorties 0 et 90 ° se règlent sans difficulté par les deux condensateurs ajustables.

Comme le tore T25-12 et deux condensateurs ajustables cms de 10 pF (par ex : CVC-47 de RF Elettronica) permettent la fabrication d'un coupleur hybride de dimensions similaires à ceux d'origine, le remplacement du coupleur sur les modules émission et réception d'une boîte blanche a été tenté.

## Modification du module émission d'une boîte blanche

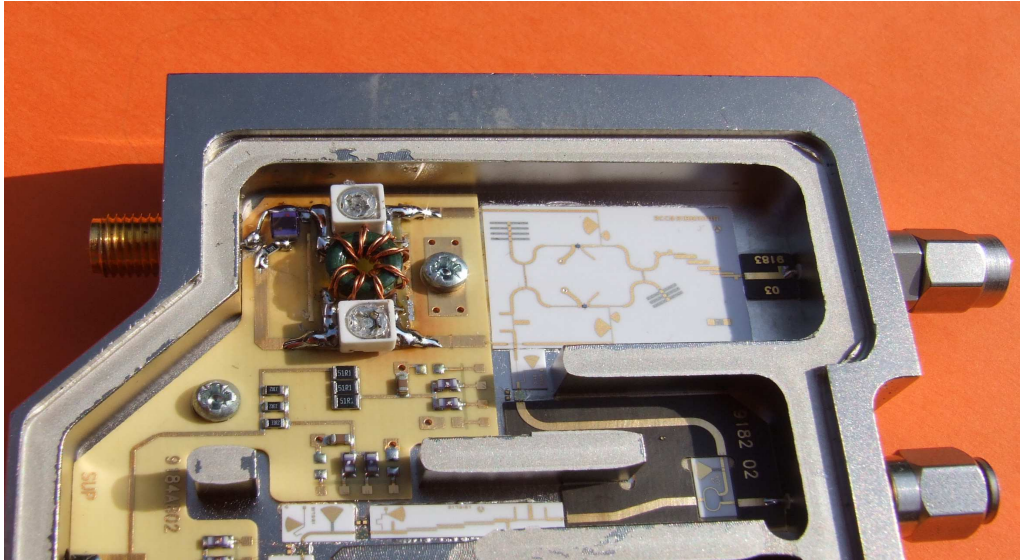
Dessouder le coupleur en place est une opération délicate. Il est nécessaire de disposer d'une source d'air chaud équipée d'une buse très fine, régulée en température, et pouvant monter à 450°C !

Sous l'effet de la chaleur le substrat change un peu de couleur, l'extrémité des pistes a tendance à se décoller, mais on peut dessouder le coupleur sans arracher le cuivre du circuit imprimé ni détériorer les bondings et composants périphériques.

Les composants du coupleur 144 MHz ont été assemblés sur un petit circuit imprimé de 8/10 mm de la taille du coupleur d'origine puis le nouveau coupleur a été raccordé aux pistes existantes.

Sur le module modifié il a été aussi nécessaire d'inverser l'entrée FI et la charge 50 ohms afin de pouvoir utiliser un OL pour un battement infradyne ( La fréquence à injecter à l'entrée OL est 5976 MHz pour une FI de  $24048 - 5976 \times 4 = 144$  MHz ).

Enfin une self de 1  $\mu$ Hy a été ajoutée en parallèle sur l'entrée FI pour le retour DC à la masse des diodes mélangeuses.



Le réglage du coupleur s'effectue à l'analyseur de spectre. Pour le module modifié, avec +5 dBm de 144 MHz **la fréquence image est à -25 dB du 24,048 GHz et l'OL à -50 dB**. Voir le spectre ci-dessous.

Avec + 7dBm de 144 MHz le niveau de sortie à 24048 MHz est de -7 dBm suffisant pour exciter l'ampli BA2075C de la même boîte blanche (4) sans dégrader de façon notable la réjection des signaux indésirables.

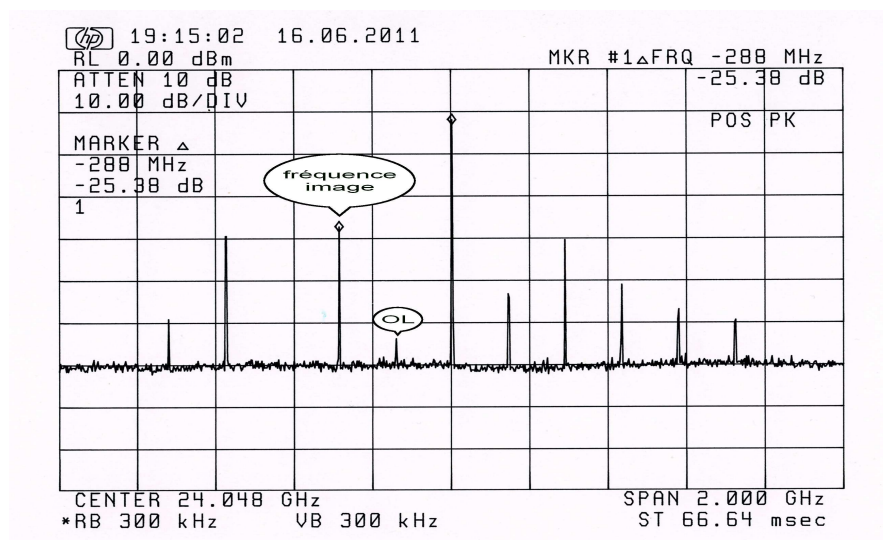
Deux observations concernant le module émission modifié :

- injecter + 2 dBm de 5976 MHz à l'entrée OL est suffisant, augmenter ce niveau n'apporte rien, le niveau de sortie OL RX est alors de +10 dBm à 11952 MHz.

**- la tension d'alimentation a été abaissée de 5V à 4V pour éviter la formation de nombreuses raies parasites peut-être dues à une auto-oscillation dans la chaîne de multiplication**

**et amplification de l'OL avec plus de 4V.**

Type du module émission modifié : 3CC09017ABAB01 GBY311



## Modification du module réception

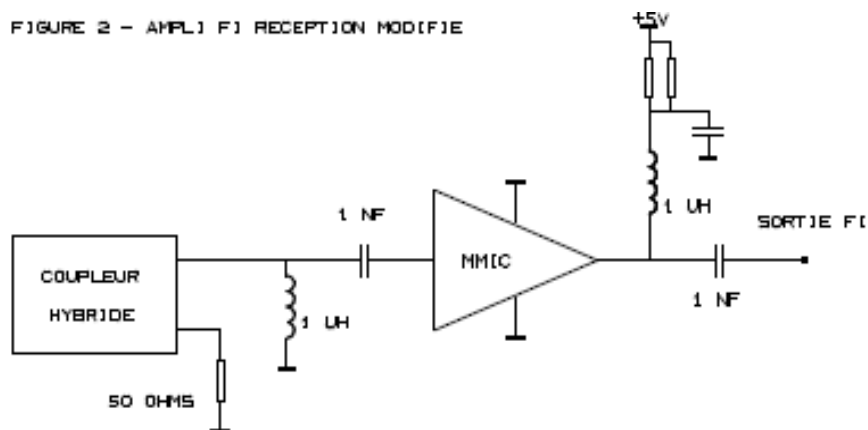
Le coupleur a été remplacé comme dans le module émission. A noter que le bobinage du tore doit être réalisé avec un fil émaillé d'un diamètre n'excédant pas les 3/10 mm pour pouvoir bobiner les 7 spires sur le tore et ne pas avoir un bobinage trop épais. Pour notre cas il a tout de même été nécessaire d'usiner le couvercle du module réception pour pouvoir le refermer car il y a moins de place en hauteur que dans le module émission.

Les autres modifications réalisées sur le module réception ont été les suivantes :

- inverser la sortie FI et la charge 50 ohms comme dans le module émission
- dessouder la résistance en sortie du coupleur et tous les autres composants côté entrée du mmic
- dessouder tous les composants côté sortie du mmic sauf le condensateur de découplage et les résistances d'alimentation

- ajouter les composants et straps pour modifier le circuit selon le schéma ci-dessous :

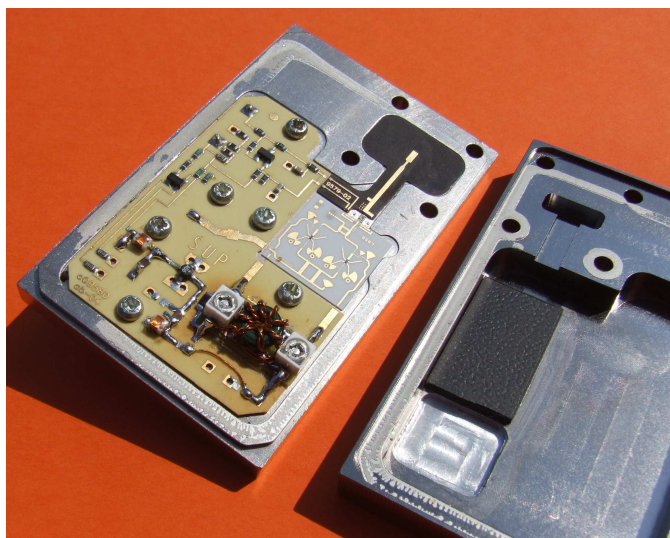
FIGURE 2 - AMPLIFI RECEPTION MODIFIE



Le réglage du coupleur s'effectue à l'aide d'un analyseur de spectre et d'un générateur 24 GHz. **La réjection de la fréquence image obtenue est de 26 dB.**

Le meilleur gain de conversion obtenu est de 34 dB avec un niveau d'OL 11,952 GHz de +10 dBm. La sensibilité en réception testée avec un générateur 24 GHz + atténuateurs et IC202 en FI semble très bonne mais aucune mesure de facteur de bruit n'a pu être effectuée.

Type du module réception modifié : 3CC09078ABAA01 GBY111



## Conclusion

Les modifications décrites sont certes délicates et n'ont été réalisées que sur un seul modèle de boîte blanche. Mais les modules émission et réception ainsi modifiés et complétés par un oscillateur local 6 GHz et le PA de la même boîte blanche devraient permettre la construction d'un transverter 24 GHz avec la FI sur 144 Mhz et de démarrer sur cette bande pour un coût raisonnable.

A bientôt en Hyper et 73's

Jean-François F1LVO et Jacques F5DKK

Références :

- (1) Bulletin Hyper n° 108 Octobre 2005 : Boîte blanche 24 GHz par F6DRO
- (2) Bulletin Hyper n° 118 Septembre 2006 : Transverter 24 GHz par F1JGP et F6FAX
- Bulletin Hyper n° 119 Octobre 2006 : Transverter « light » 868,363 -> 144 Mhz par F1JGP
- (3) [http://tk5ep.free.fr/tech/4sq/fr/4sq\\_comm.php](http://tk5ep.free.fr/tech/4sq/fr/4sq_comm.php)
- (4) Bulletin Hyper n° 155 Janvier 2010 : Boîtes blanches story
- (5) Tests sur les PA en circulation par F1LVO

# J'ai lu pour vous

Par F8IC Jean-paul Rihet

## ***Les diodes dans les multiplicateurs millimétriques ou autres.***

Voici le résultat de lectures diverses professionnelles ou internet plus orientées vers les fréquences millimétriques, mais ce qui est valable pour ces fréquences, n'est pas à négliger pour celles plus basses. Je ne suis pas un spécialiste de ces fréquences ni réalisateur hors pair sur celles-ci, mais j'aime comprendre et savoir le pourquoi des choix et réalisations, voici donc quelques cogitations sur le sujet pour les non spécialistes ...Attention ! Sans vouloir vous affoler, les techniques utilisées sur les ondes millimétriques sont un peu différentes de celles des centimétriques et il s'il existe un « saut » entre UHF et centimétriques, il en est de même entre centimétriques et millimétriques.

De quoi s'agit-il ? Quand il n'existe pas de composant actif autre que des diodes, ayant des performances correctes à la fréquence utilisée on fonctionne souvent avec une sortie issue de multiplicateurs à diodes et mélangeur à diodes. Quand il y en a, on utilise des mélangeurs à diodes pour la partie RX ou TX d'où les fatidiques 6/10 mW à obtenir dans ce cas plus un amplificateur en circuit spécialisé. Mais plus la fréquence est élevée, plus les limites techniques sont vite atteintes. D'où question comment atteindre une puissance de 10 à 100 mW actuellement chez les OM?

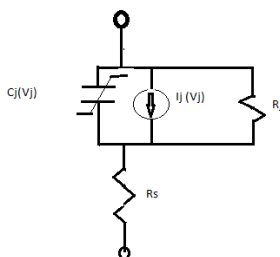
Choix des diodes ? Les diodes sont caractérisées par une fréquence de coupure qui peut sembler au prime abord comme un critère absolu de choix. La réponse est mitigée comme on va le voir et pourquoi. La fréquence de coupure est donnée par la formule :

$$F_c = 1 \text{ divisé par } (\pi R_s C_{j0})$$

La fréquence de cut off donne des valeurs énormes souvent genre 3000 voir 4000 gigahertz ! Mais ce n'est qu'une figure de mérite et si à priori une diode à un cut off supérieur à une autre, ce n'est pas la raison absolue qu'à une fréquence donnée elle donne de meilleurs résultats (rendement, puissance de sortie).

Voici pour une Schottky le schéma de base :

Les valeurs d'Is courant maximum traversant dépendent de la fabrication et sont fonction des barrières de potentiel basses, moyenne ou haute pour Vs.



On voit tout de suite que les puissances d'entrée et sortie dépendent de ces paramètres.  $C_{j0}$  caractérise pour une Schottky sa capacité de repos et  $R_s$  la résistance série de la diode.

Comme rien n'est évident dans ce monde, les fabricants de diodes, essayent d'optimiser les ratios entre  $C_{j0}$  et  $R_s$  mais ils sont liés et pas facile de modifier l'un sans l'autre, et une basse valeur de  $C_{j0}$  entraîne un relatif  $R_s$  élevé et inversement. Un autre paramètre important que l'on fait souvent semblant d'ignorer et qui joue et limite les performances des diodes est le monde extérieur ou elles sont placées : substrat, circuits et boîtiers et les bons auteurs disent que ces paramètres extérieurs sont le plus souvent plus limitatifs que les diodes elles mêmes dans le rendement ou efficacité, d'où les dimensions microscopiques des diodes millimétriques ! Il suffit de regarder aux binoculaires les circuits à diodes dédiés aux fréquences millimétriques (quand on le peut car ils sont parfois encapsulés) et cela fait peur pour une réalisation personnelle ! Le circuit (figure 1), la ou les diodes sont seuls au monde, pas de voisinage perturbateur, de soudure approximative, pas de colle argent baveuse, rien un circuit et une ou des diodes ! C'est une partie du secret du rendement et du bon fonctionnement. Une solution est de récupérer des circuits professionnels tout faits qui eux sont en principe bien faits avec dépôts sur substrat de course, fabrication sous atmosphère contrôlée etc. ! Mais on ne le peut pas toujours.

Une solution pour avoir un meilleur rendement (gain estimé 6dB) est d'utiliser un multiplicateur à structure « guide ». Un guide d'arrivée avec adaptation et une structure traversante avec diode et sa polarisation située dans une structure guide perpendiculaire adaptée à la fréquence de sortie. Les rendements donnés et mesurés sont bien meilleurs que ceux en structure plane quoique les mesures de puissance en millimétriques même chez les labos les mieux lotis ne sont pas simples (voir bibliographie). Bien sur cette structure est lourde et plus difficile à mettre en œuvre qu'une structure plane sur substrat et elle est souvent utilisée dans les moyens de mesure et détection d'astronomie par exemple.

Voir fig. 2 pour ce type de multiplicateur en guides, les dimensions des guides étant choisies en fonction de divers paramètres dont les modes parasites possibles.

Il existe plusieurs types de diodes utilisables dans les multiplicateurs millimétriques voir références en fin de cet article. Les Schottky qui suivent n'en sont qu'un exemple.

### ***Quelques idées sur les multiplicateurs à diodes Schottky.***

On utilise donc la caractéristique non linéaire  $I/V$  de ces diodes pour créer des harmoniques. On définit une résistance de jonction par  $R_j = V_s / I_{max} - R_s$ .

Où  $V_s$  est la tension de la source et  $I_{max}$  le courant de crête avec

$V_s = \text{racine de } 8Z_0 P_{av}$ .

$Z_0$  est l'impédance de la source, et  $P_{av}$  la puissance d'entrée injectée.

A l'adaptation  $Z_0 = Z_{in}$  qui est égale à  $Z_{in} = R_j + R_s$ .

L'impédance de charge optimum est  $Z_l = 0.83 (R_j - 2R_s)$ .

Tout cela trituré donne  $P_l$  (puissance de sortie)  $= 0.0167 I_{max}^2 (R_j - 2R_s)$

et un gain  $= 0.13(R_j - 2R_s)$  divisés par  $(R_j + R_s)$  gain voisin de 9 dB de pertes.

Qu'en conclure ? On voit que la puissance de sortie dépend d' $I^2$  max donc de la puissance d'entrée, pas de miracle ! Mais aussi de  $R_j$  et surtout de  $R_s$  et plus  $R_s$  est petite meilleur est le rendement, on a donc intérêt à choisir des diodes à faible  $R_s$ .

Oui mais me direz vous c'est bien joli tout ça, mais selon les schémas et les types de composants il y a forcément un rendement différent ? Bien sûr et des électroniciens se sont penchés sur cette question très compliquée. Sans entrer dans des détails, on peut lire qu'il existe des rendements plus ou moins bons en fonction de l'adaptation du composant en entrée et en sortie ce qui conduit à une relation entre charge de stockage et charge de commande optimale. Je ne rentre pas dans les détails de cet état de choses car très compliqué, mais qui peut expliquer certains phénomènes de positionnement ou de placement de composants !

### **Conclusion :**

Il faut un circuit bien adapté (faibles pertes et peu d'influences sur celles-ci) et un composant bien choisis pour faire un bon multiplicateur à diodes ! Bon tout cet exposé pour une évidence ??

Pas tout à fait ! Le choix du schéma et sa réalisation influent fortement dans le rendement des multiplicateurs à diodes. Les adaptations sont primordiales et le rendement s'il dépend de  $R_s$  dépend aussi de ce qu'il y a autour comme déjà dit!

73 F8IC JP Rihet

Remarques et critiques à : [jean-paul.rihet@orange.fr](mailto:jean-paul.rihet@orange.fr)

Figure 1

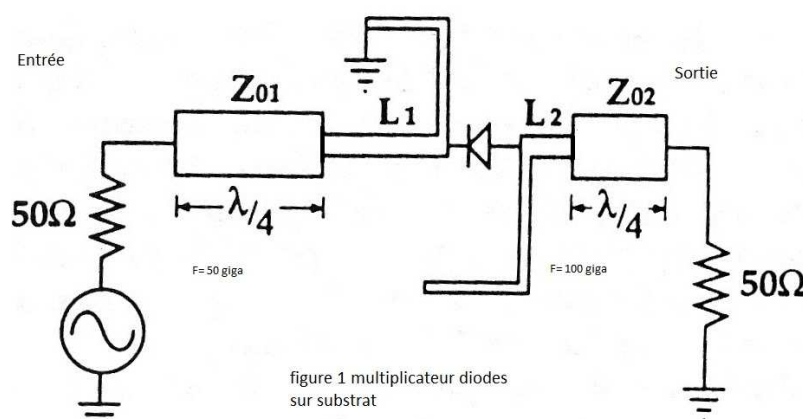
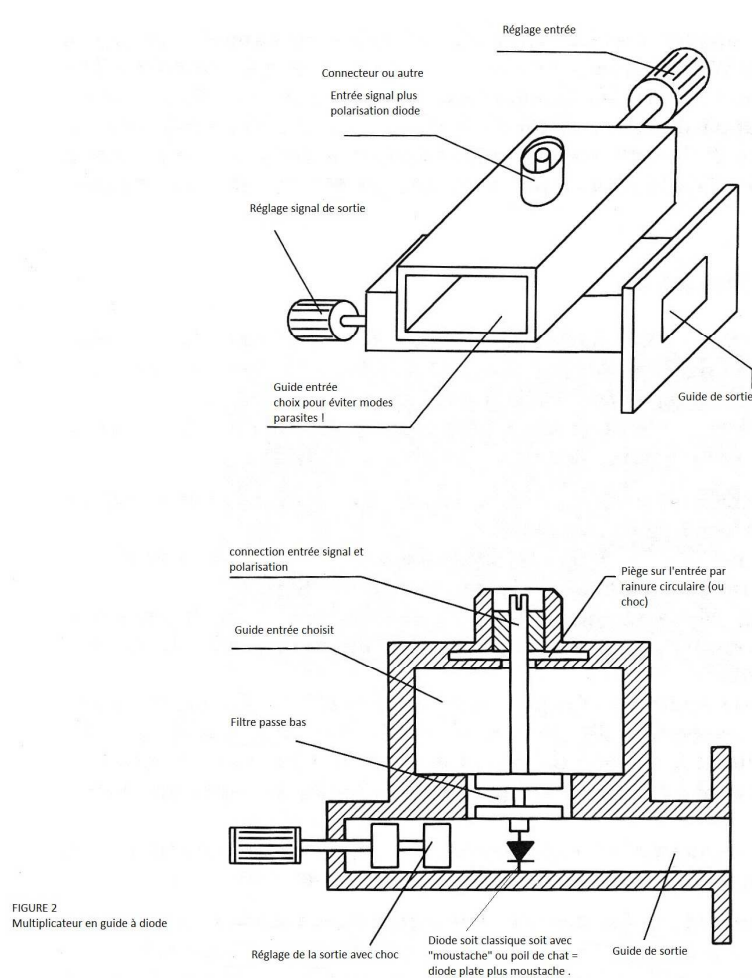


Figure 2



## Bibliographies:

Maas « the RF and microwave circuit design cookbook.  
Microwave and millimeter-wave diodes frequency multipliers.  
Deux livres de chez ARTECH UK.

Sur le net :

Modélisation et conception de **multiplicateurs de fréquences ...**

[lerma7.obspm.fr/~maestrini/.../Maestrini-Phd-Thesis.pdf](http://lerma7.obspm.fr/~maestrini/.../Maestrini-Phd-Thesis.pdf) –

( à lire absolument si vous vous intéressez à la question des multiplicateurs millimétriques).

**Doc suivant** intéressant sur diodes Schottky et avantages et inconvénients multiplicateurs harmoniques jusqu'à 360gigas :  
juin 2009 ... d'observation de surfaces planétaires en ondes **millimétriques** et submillimétriques. .... **diode** Gunn suivi d'un **multiplicateur de fréquence**. ...  
[tel.archives-ouvertes.fr/.../These\\_doctorat\\_Thomas\\_2004.pdf](http://tel.archives-ouvertes.fr/.../These_doctorat_Thomas_2004.pdf) -

# Non, je ne veux pas utiliser de soudure sans plomb, surtout en SHF !

André Jamet F9HX agit@wanadoo.fr

## 1. RoHS

La directive européenne **RoHS** vise à limiter l'utilisation de six substances dangereuses. **RoHS** signifie *Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment*, c'est-à-dire « restriction de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques ». La plupart des états l'ont adoptée ou des versions similaires.

Le plomb, le cadmium et le mercure concernent directement l'industrie électronique et tout particulièrement la soudure à l'étain qui ne doit plus contenir de plomb.

## 2. Le plomb

La nocivité du plomb est connue et son ingestion entraîne à faible dose des troubles neurologiques et même des malformations à la naissance. A haute dose le plomb provoque un empoisonnement de l'organisme (saturnisme). S'il est vrai que les alliages de plomb peuvent occasionner des risques, celui-ci est limité (faible température d'utilisation) lors de l'assemblage des composants électroniques. Les risques sont par contre beaucoup plus importants pour les fabricants qui manipulent les alliages à des températures élevées et en quantités importantes.

Notons que le plomb utilisé dans l'industrie de l'électronique ne représente qu'environ 0,5% de la production totale de plomb. Voici la répartition des principales utilisations du plomb :

Batteries 79 %

Munitions 5 %

Peintures + Chimie 4,7 %

## 3. La soudure étain/plomb

Avant cette directive, l'industrie électronique utilisait des alliages contenant essentiellement de l'étain et du plomb. L'alliage dit eutectique, 37 % Sn / 63 % Pb, a la propriété remarquable est de passer directement du *solidus* au *liquidus* sans passer par l'état pâteux. Cela facilite grandement la réalisation d'une soudure d'éléments non parfaitement immobilisés et lui donne un aspect brillant.

Alors que l'étain fond à 232 °C et le plomb à 327 °C, comme la plupart des alliages, celui-ci fond à une température plus basse que celles de ses constituants. Sa température de fusion de 183 °C est modérée. Il est possible de faire les soudures avec un fer thermostaté à 320 °C.

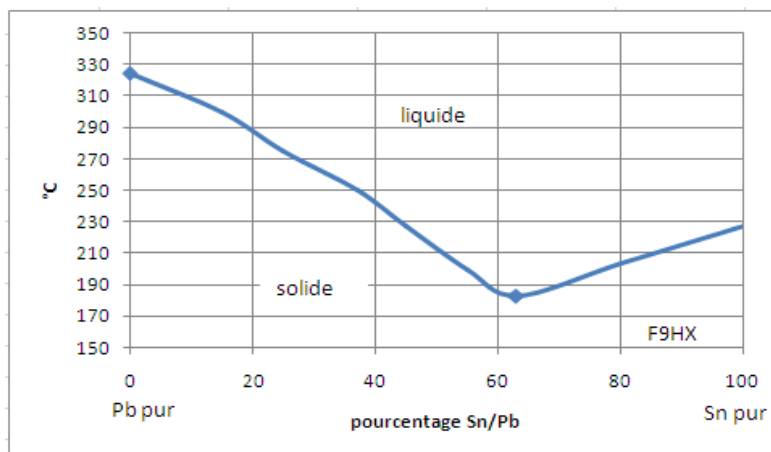


Diagramme de la phase étain-plomb

D'autres métaux peuvent être ajoutés pour améliorer la résistance mécanique et/ou la conductibilité électrique, cuivre et argent pour 1 à 2 %. Ils ne modifient pas notablement la propriété essentielle précitée de l'eutectique. Ils donnent la possibilité de faire des soudures sur des surfaces recouvertes de ces métaux sans « entraîner » cette couverture. Dans le même but, on ajoute aussi de l'or pour les soudures destinées à des surfaces dorées.

Au contraire, les plombiers utilisent des alliages plus riches en plomb car la phase d'état pâteux permet de « travailler » une soudure.

#### **4. Les soudures à l'étain sans plomb**

L'objectif est de pouvoir retrouver peu ou prou les caractéristiques de la soudure au plomb. Malheureusement tous les alliages sans plomb offrent un point de fusion plus élevé que les alliages classiques étain/plomb. Un des alliages les plus utilisés est l'alliage SAC 305 :

95.5% étain, argent 3.5%, 0.3% cuivre

Température de fusion 217°C

Température de panne recommandée 340°C à 420°C

Cela signifie que la température de la panne du fer à souder devra être plus élevée que d'ordinaire et que la durée de vie sera réduite. Le composant et le circuit-imprimé devront résister à ces températures plus élevées.

#### **5. Utilisation conjointe plomb-sans plomb**

L'aspect de la soudure sans plomb est radicalement différent de celui d'une soudure classique étain/plomb. Elle est en général mate et l'étalement sur le circuit offre des angles de contacts plus raides à la périphérie de la soudure.

Les directives professionnelles sont très restrictives. Toute contamination au plomb dans le cadre d'une soudure sans plomb aurait pour conséquence directe de réduire significativement la fiabilité de la soudure.

Cependant, d'après [3], un produit avec plomb peut être réparé manuellement avec de la soudure sans plomb et vice-versa. Le procédé demande de retirer l'ancien alliage (de façon grossière avec la tresse à dessouder) et de souder avec le nouvel alliage.

La mixité est toutefois déconseillée pour les composants BGA.

#### **6. Autres difficultés**

Suite à l'augmentation de la température de fusion, l'humidité accumulée dans les composants peut générer un plus grand nombre de défauts de type pop corn (explosion du composant) ou délaminage de substrats lamifiés.

Le brasage des composants à pas fins ne peut plus se faire de façon continue (soudure tirée). La plus faible mouillabilité oblige donc à souder patte par patte ce type de composants.

Les Whiskers (moustaches) : Sous l'effet d'un stress mécanique, il y a développement d'une excroissance d'étain sous la forme d'un fil très fin. Sa croissance se produit quelque temps après le dépôt et il peut provoquer des courts-circuits dans les connecteurs ou les composants à pas fin.

Bien que leur apparition reste en grande partie inexpliquée, on cherche à s'en protéger. Plusieurs moyens ont pu être expérimentés mais les résultats restent limités. C'est une des raisons de la restriction d'emploi du sans plomb dans les applications sévères.

#### **7. Soudure des composants RoHS avec de la soudure ordinaire**

Selon les indications données dans [3], déjà cité dans le paragraphe 5 ci-dessus, cela est possible. Les composants les plus récents sont pratiquement tous RoHS. Pour ma part, j'utilise des composants CMS conformes et je n'ai pas constaté de difficulté particulière lors de leur soudage avec ma soudure ordinaire avec plomb. J'utilise l'alliage Sn + Cu ou mieux, la variante Sn + Cu + Ag.

Comme pour les vieux composants qui ont séjourné durant dix ou vingt ans dans des tiroirs, il peut être utile de passer un coup de scalpel pour rafraîchir la surface à souder de certains RoHS dont l'aspect paraît peu engageant !

## 8. Conclusion

Quelques années après que la législation ait statué sur les principales échéances pour remplacer le plomb dans les alliages de soudure, la demande demeure imprécise et aucun standard n'a pu se substituer à lui seul à l'étain/plomb.

Le problème des whiskers n'est pas encore élucidé et même si certaines parades permettent de retarder ou d'éliminer l'apparition de ce phénomène, il peut s'avérer rédhibitoire dans certaines applications, le militaire et l'électronique spatiale par exemple. L'électronique grand public, dont la durée de vie et la fiabilité ne sont pas les critères majoritaires, s'accommode de ces restrictions d'emploi.

Dans ces conditions, en tant qu'amateur-chercheur, je n'ai pas d'obligation, ni d'intérêt à utiliser de la soudure sans plomb pour mes réalisations qui ne sont pas commercialisées. De plus, si je compare les kilogrammes de plomb de la batterie de ma voiture, changée tous les trois ans, au poids de mes quelques milliers de points de soudure sur des composants CMS, il n'y a pas photo ! Les principaux distributeurs de composants et matériaux pour l'électronique, professionnels et grand public, ont tous conservé ou rétabli les soudures sans plomb dans leurs catalogues.

## 9. Références

[1] Remplacement du plomb dans les alliages de soudure en microélectronique, Gilles Poupon, CEA - LETI

[2] Lead-Free Soldering for Space Applications, **Kurt Kessel**, ITB, Inc. *Kennedy Space Center, Florida*

[3] Pour une fabrication électronique respectueuse de l'environnement, Directives européennes , 25 réponses essentielles, [www.snese.com](http://www.snese.com), **RoHS**

## 10. Note

Une soudure est la liaison entre deux métaux portés à fusion. On peut citer la soudure autogène au chalumeau oxyacétylénique et la soudure à l'arc.

Une brasure est la liaison entre deux métaux à une température de fusion inférieure à celle de l'un d'entre eux. Par exemple, c'est la brasure à l'argent ou avec un alliage spécial utilisée couramment en orfèvrerie, bijouterie et dinanderie.

Notre soudure à l'étain, avec ou sans plomb, est donc une brasure comme le disent et l'écrivent les puristes : je fais un brasage avec de la brasure.

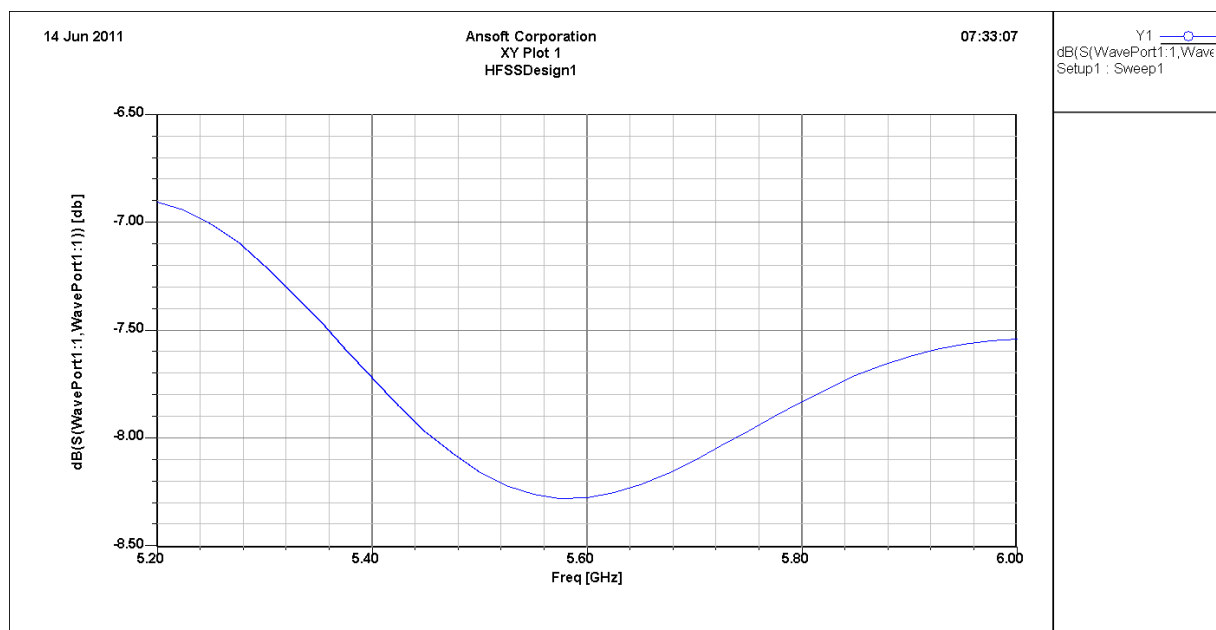
# Cale adaptatrice quart d'onde WR137 vers guide circulaire

F6DRO/F1JRZ

## 1ere partie:simulation

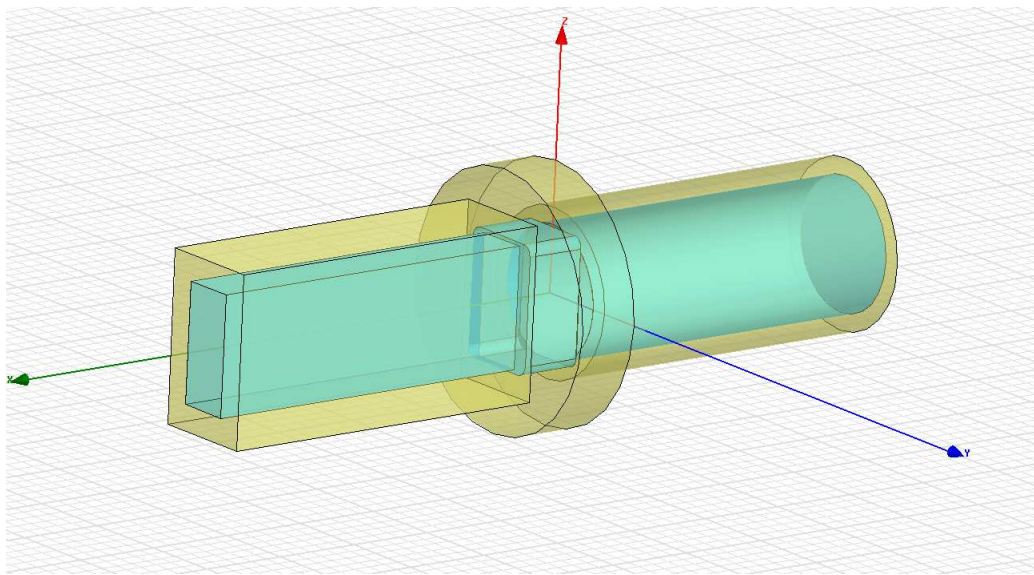
Cette cale est destinée à relier, tout en l'adaptant, un cornet SQG 6cm à un système en guide WR137.

### Connexion directe des deux guides (simulation) :

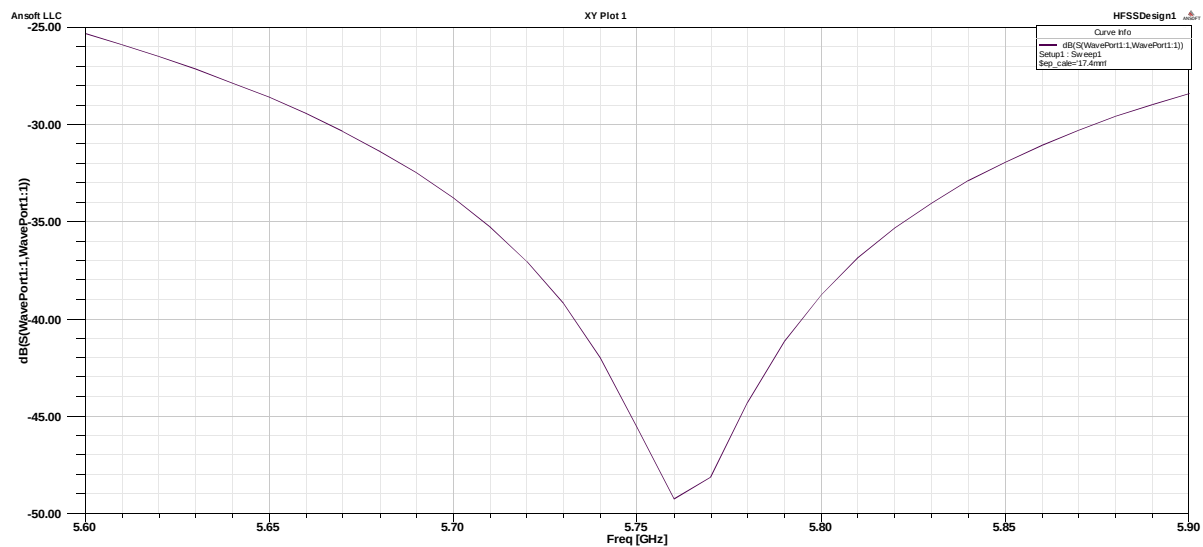


Manifestement, on ne peut pas se contenter de cette solution.

### Connexion via une cale quart d'onde (simulation) :

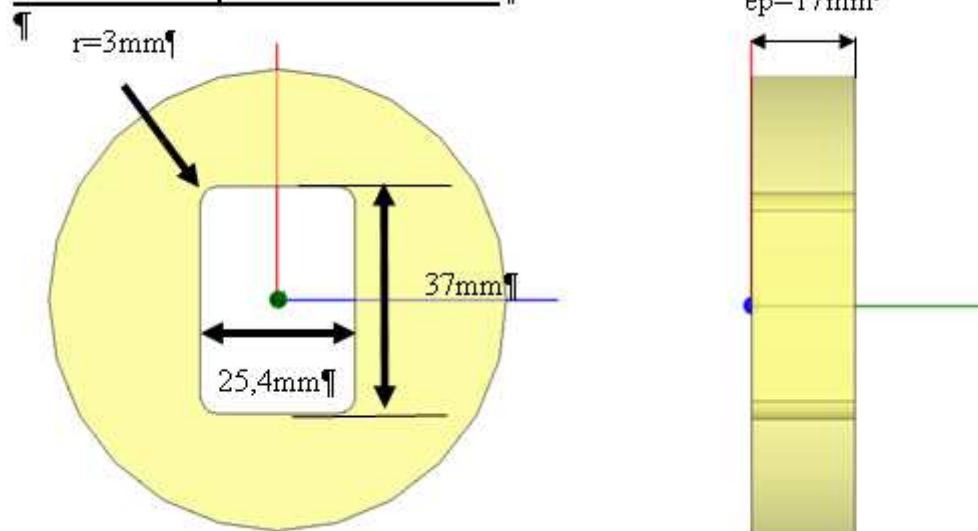


## Adaptation :



Ça fonctionne. Bien entendu, les 50dB simulés sont inatteignables en pratique .La perte d'insertion amenée par la cale est négligeable.

### Dimensions importantes de la cale :



F6DRO/F1JRZ

## COMMENTAIRES JOURNEES D'ACTIVITE 28 et 29 MAI 2011

METEO : frais 8 °C à l'arrivée, mais vue sur les Alpes; des Bernoises au Mont Blanc toute la matinée

6 cm : 1ier QSO avec Jean Paul F5AYE/P

3cm : des Allemands pour le BBT ( Bayerischer BergTag 10+24GHz ) au nombre de 4, et Via Mont Blanc : HB9DUG/P, F9HX/P -

1.2 cm : Essai négatif avec DL3SFB/P JN48CO montagnes obstacles entre Nous !

Propagation faiblarde, auxglobal, signaux faibles pour F6DKW et les Balises HB9G et Mont Blanc ...  
mes 73 très QRO à TOUS MICHEL F1EJK / 90 JN37KT

Propagation dans la normale, mais meilleure sur 5G7. C'était ma première JA cette année et j'ai été heureux de retrouver les copains. Un nouveau département pour moi en 6cm : le 56 grâce à l'équipe F5LWX/F9OE/F1SRC avec de très bon signaux.

73 F1NYY

Sortie en compagnie de Alain F6FAX sur un point haut du 91 C'est la première fois que je sortais avec quatre transverters (un "barnum" comme dirait Francis) .... Quel bazar à gérer pas simple  
Toujours pas de premier QSO sur 47 GHz mais ça va venir j'ai pu confirmer que les problèmes de réception que j'avais étaient réglés A bientôt 73 F5IWN

Température plutôt fraîche ce matin des 6h30 malgré le beau WX qui dure depuis 3 mois

6°C au départ du QRA 5°C à Sussac 10km plus loin 8°C sur le point haut le Montgargan 730m alt Dpt 87  
après 45mn d'installation 1ere écoute des balises 3cm

balise du 19 57s 58s balise du 33 59s et je me suis contenté de ça car trop impatient d'essayer mon équipement 6 cm... Négatif avec la balise du 49 et du 45 la je commence à douter sérieusement.... tout en restant en direction du 45 je balaye la bande au environs de 930 j'entends une balise je tourne en direction de l'est, le signal monte je pense que c'est HB9G mais d'après mes tablettes ça colle pas trop. Le doute s'amplifie, machinalement je fais un 180° et la 59s tiens c'est la balise de Bordeaux ! Mais dans mon listing elle devrait être 5760,855 (plus tard F6CBC me confirme qu'elle est sur 933) mais sachant depuis la JA d'avril que la balise 3cm est sur 10368,233 je me dis 5760,933 fort possible je reviens en direction du 45 et je trouve finalement la balise F1ZBD mais très faiblement  
plus de doute mon 6cm est OK en réception... début de JA vers 8h15 c'est Jean Noel qui ouvrira le bal sur 3cm et qui validera mon 6cm quelle minutes après.

bilan:

10 QSO sur 3cm =====> DX ==> F6DKW/78 =====> 355 Km

7 QSO sur 6cm =====> DX ==> F5AYE/p74 =====> 351 Km

et bien sur, 7 nouveaux Dpt sur 6cm (49,44,23,33,86,74,46) et 5 nouveaux carré loc

(IN97,IN94,JN04,JN06,JN35)

essais négatif sur 3cm : F6CXO/31 F6DUL/p70 F9HX/p38 F8BRK/14 et perdu F9ZG/p50 sur VHF

à noter aussi disjonction du groupe électrogène en plein QSO 6cm avec F6CBC après recherche c'était l'alim du PC qui a QRT .

Réussi quand même à retrouver Jean pour valider le QSO.

Très satisfait de cette matinée avec quelques améliorations à apporter à l'équipement bi-bandes (relayage 6cm/3cm)

73's F1MKC Didier

Superbe WX, un peu frais mais très belle propagation le dimanche matin de bonne heure. La balise F1ZAI du 45 arrivait 59+-. Quelques essais en 24 GHz non concluants malgré des signaux monstrueux en 10 GHz (F1PYR/P – F6ACA/P – F9ZG/P – F6DWG/P). Obligé d'arrêter vers 11h00 dimanche car l'alim 28 v du relais a QRT !

73 de J-Louis F1HNF/49 - Saumur

Christophe F5IWN et moi même en JN18FM/91 avons profité de la JA pour faire quelques essais 47GHz avec Yoann F4DRU qui était en JN18GF/77 Christophe a été entendu par Yoann, c'est très encourageant.

Pour ma part, une panne soudaine d'OL de mon 6 cm ne m'a pas permis de faire le QSO avec F9OE-F5LWX /P56.

Domage car la propagation en 3 cm était meilleures que les dernières JA et laissait présager un QSO confortable !

Cordiales 73 Alain F6FAX JN18DP

Deux belles journées, sans trop de vent avec l'habituel soleil breton. Michel SRC avait appris par cœur les cartes du site "W. Hepburn" et prévoyait une bonne propag N/S jusqu'à 13H le dimanche!!!

Le samedi et dimanche matin, excellente propagation sur 6cm à partir de Quiberon. F1PYR/P et F4CKC/P arrivaient quasi comme des stations locales, c'est la première fois que l'on se contacte et aussi facilement.

F2CT/P64 à 491 km était à 59; j'allais dire "comme d'hab!" et nous avons osé lui demander d'essayer un QSO sur 6cm avec Michel et ses 10mW ds une 60cm..... nous avons reçu les enregistrements:

impressionnant!.Merci, guy. Ralph G4ALY et Jean-Yves F1NYN arrivaient avec des signaux confortables à 59 également (Enfin Jean-Yves! on l'a fait!). Pour Marc, F6DWG, il a fallu avoir recours à la CW. F6CBC du 33 arrivait bien aussi vers 14H30 le dimanche, quand l'activité était au plus bas sur les hyper!(propag ou manque de "combattants"?)

J'ai eu un réel plaisir à contacter tout ce beau monde sur 6cm. Les signaux étaient assez stables (QSB peu prononcé) et plutôt confortables. Ma station 3cm (3 QSO avec 1W ds une offset de 90cm) ne me semble pas au point, au vue des QSO de Claude à trois mètres de là! Il est vrai qu'il a mis des vitamines à son PA (9Watt maintenant!).

Seul Jacky F6ETZ me fait baisser la moyenne km/QSO!!!Hi!!!

La voie de service a été très peu utile. Je passe plus de temps à la monter qu'à mettre en œuvre le trépied. C'est elle qui me pose le plus de souci d'énergie disponible. De plus, j'ai beau lancer appel avec plus de 100 W....personne! Je suis donc au regret de vous informer que je ne la prendrai plus aux prochaines JA. Je suis en train de voir pour des liaisons wifi ou 3G+ ou autres!

A bientôt et 73's Alain, F5LWX

Météo superbe, soleil, ciel bleu, temps idéal pour du portable. Arrivé le dimanche matin très en retard par rapport à l'habitude mais trouvé rapidement quelques correspondants. Propagation standard; avec néanmoins un axe privilégié vers le Sud/Est. C'est dans cette direction que ce fera le DX du jour avec Jacques F5DKK/P dans le 84. Globalement les signaux avec mes correspondants habituels du S/E étaient un cran haut dessus.

Retrouvé avec plaisir les copains de la région Parisienne qui assurent mon fond de commerce, plus tous les autres que je n'oublie pas. A confirmer par d'autres QSO mais depuis que Gérard F8BRK, a installé sa grosse parabole, c'est du 100% de réussite dans nos tentatives. Un peu "Fiu" comme disent les Polynésiens, je n'ai pas eu le courage de rechercher les Anglais .Essai négatif avec F5BUU/F6APE/F5NXU/F1NYN. 73 de F1NPX/P Dominique.

