

L  
I  
A  
I  
S  
O  
N

67

04/2002



F6KQV

RADIOAMATEURS DU BAS-RHIN

**LIAISON 67 \* LIAISON 67**

<b>EDITE PAR</b>	REF 67 - 118, Chemin du Grossroëthig 67200 STRASBOURG MONTAGNE-VERTE Tél. : 03.88.30.33.08.	
<b>PARUTION</b>	10 décembre 2002	
<b>RESPONSABLE DE LA PUBLICATION</b>	Jean-Claude HEIM – F6IRS 8, rue d'Ensisheim – 67100 STRASBOURG Tél. : 03.88.84.20.89	
<b>REDACTEUR EN CHEF</b>	Bruno DURNER - F5NWY 11, Rue des Frères - 67540 OSTWALD Tél. : 03.88.28.35.96.	
<b>REALISATION</b>	F5NWY	
<b>COTISATION</b>	15 € à Jean-Pierre EBERHART - F5UKT 12, Rue de la Gravière - 67100 STRASBOURG Tél. : 03.88.84.96.98.	
<b>CONSEIL D'ADMINISTRATION</b>		
Président	HEIM Jean-Claude	F6IRS
Vice-Président	KOEGER Camille	F6CMB
Membre	LECHNER Bernard	F6AQB
Secrétaire	BALLA Stéphane	F4AKU
Trésorier	EBERHART Jean-Pierre	F5UKT
Rédacteur du liaison 67	DURNER Bruno	F5NWY
<u>Membre coopté :</u>		
Responsable de la station	REICHARDT René	(SWL)
<b>PRESIDENTS D'HONNEUR</b>	SPINDLER Jean Paul	F8ZW
	PETTELAT André	F9AP
	LEHNING Marc	F6BBK
	MISSLIN Francis	F6BUF
	HEITZ Denis	F6DCD
	LABBE Fernand	F2BU †
	CAQUELIN Jean - Yves	F5SCD
	BORNERT Jean - Luc	F5JFA
<b>VICE-PRESIDENTS D'HONNEUR</b>	MAETZ Romain	F2GZ
	BERST Jean Daniel	F2QZ
<b>MEMBRES D'HONNEUR</b>	SCHNEIDER Jean Paul	F1ALZ
	BEJEAN Jacques	F6FBJ
	SCHMITZ Jean Claude	F5GKM
	KRAFT Martin	DF5IT
	VAILLANDET Michel	F5TSF †
	GRUSSENMEYER Jean Louis	
	Général KUNTZ	DTI Metz

**EDITORIAL**

4 . Le mot du C.A.

**INFORMATIONS**

6. Les radioamateurs dans la station spatiale internationale par F5LGF

10. Journée des associations.

12. Principe de l'analyseur de spectre par F6DCD (2<sup>ème</sup> partie et fin).

15. Milliwattmètre et coupleur par F5BU.

**A RETENIR**

22. Agenda et petite annonce

Les articles publiés n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.

---

Nous remercions les OM's qui par leurs apports d'articles techniques, d'informations et de récits contribuent à la pérennité de notre bulletin " Liaison 67 ".

73 La Rédaction

**Rappel** : Pour toutes les petites annonces, articles techniques, etc. concernant " Liaison67", veuillez SVP faire parvenir les documents à l'adresse du Rédacteur en Chef F5NWY ou par Email : brunodurner@evc.net ou F5NWY@evc.net

## LE MOT DU C.A.

Bonjour à tous les amis radio-amateurs.

Informations :

Le samedi 7 décembre se tiendra une réunion consultative des présidents départementaux à Tours. Je ne pourrai m'y rendre mais, si vous avez des questions à poser, des informations à communiquer, n'hésitez pas à nous en faire part, pour que nous puissions les transmettre à f5map, Joël, président de l'E.D. 68 qui sera présent à la réunion.

Remplacement du trésorier.

Depuis plusieurs années, Jean-Pierre, F5UKT assure sans défaillir la fonction de trésorier. A la suite d'ennuis de santé, Jean-Pierre souhaitait se retirer. Un remplaçant s'était proposé, mais, finalement, il ne souhaite plus exercer cette fonction. Jean-Pierre a accepté de rester en poste jusqu'à la prochaine A.G. qui aura lieu, comme décidé en juin 2002, deux semaines environ avant l'A.G. nationale, qui se tiendra à la pentecôte 2003, c'est-à-dire le 8 juin. Il faut donc que quelqu'un se propose pour ce poste avant cette date. Vous avez du temps, mais vous savez aussi que les choses vont très vite ! Le bureau attend vos candidatures !

Noël chez nos amis allemands.

J'ai été contacté par DH0GHU, Ullrich, que certains d'entre vous connaissent bien pour l'avoir entendu sur le 2 mètres ou sur le 70 centimètres, lors des contests ou des bonnes propagations. Il est responsable de la section des radioamateurs de Kehl. Il nous invite à la soirée de fête de Noël qui sera organisée le jeudi 12 décembre, à partir de 19 heures, à Auenheim, restaurant Blume, 27, Freiburger Strasse. Il est important que nous manifestations notre amitié pour les amis transfrontaliers : ces relations ont toujours été un axe fort au Ref 67. Si nous pouvions être plusieurs à y aller, ce serait très bien ! Faites-vous connaître rapidement en contactant f6irs ou dh0ghu, email : dh0ghu@dark.de

Relance du diplôme du Pont de l'Europe

Dh0GHU m'a également proposé de relancer le diplôme du Pont de l'Europe. Ce diplôme, fort ancien déjà, était tombé dans l'oubli depuis quelques temps. Il est cependant un signe fort de l'amitié entre les peuples, et, à ce titre, il doit être relancé. Il comporte deux parties :

- La partie hf : contacter cinq stations de l'E.D. 67 et cinq stations du secteur de Kehl, dont l'une au moins en cw.

- La partie vhf : Contacter quatre stations françaises et quatre stations allemandes : tous les modes sont admis.

Nous avons besoin d'un responsable de diplôme : manifestez-vous rapidement auprès de l'un des membres du C.A. Vu le nombre de diplômes délivrés ces derniers temps, je ne pense pas que la tâche soit insurmontable !! Nous comptons vraiment sur vous et espérons qu'il ne sera pas nécessaire de vous relancer ! de quoi aurions-nous l'air vis-à-vis de nos voisins et amis !

Salon des associations

Vous trouverez, dans ce numéro, le bilan du salon. Il est vrai qu'un nombre assez réduit de visiteurs s'est arrêté à notre stand. Il en a été malheureusement partout ainsi, ceux qui ont tenu d'autres stands s'en sont bien aperçus. Ce n'est pas toutefois une raison pour expliquer le nombre " très !" réduit d'oms qui sont venus nous rendre visite. Ce n'est pas non plus une raison pour expliquer le mal que nous avons à trouver des oms prêts à venir nous aider sur le stand. Nous

**REF 67 - 118, Chemin du Grossroëthig 67200 STRASBOURG MONTAGNE -VERTE**

étions six en tout. L'association compte cent- quarante membres : où étaient tous les autres.? Je fais partie d'autres associations qui comportent bien moins de membres et, pourtant, il n'y a pas eu de problème pour assurer la participation sur le stand. Je sais aussi que d'autres manifestations avaient lieu le même jour et ont empêché plusieurs d'entre vous d'être avec nous. Mais pas tous !!! Il faudra nous ressaisir lorsque l'occasion s'en présentera ! Nous tenons d'autant plus à remercier ceux qui ont fait l'effort d'animer l'espace qui nous était alloué et qui ont dû se " multiplier " compte tenu de la " carence " des autres. L'esprit om n'est-il pas fait d'entr'aide et de camaraderie ? Il est vrai que ces participations n'ont peut-être rien de très enthousiasmant, mais, si nous sommes prêts à passer des heures à faire fonctionner un montage patiemment élaboré, nous pourrions aussi en consacrer quelques-unes à l'activité associative. De plus, si vous étiez venus, vous auriez pu constater le succès de l'émission de télévision : en se déplaçant sur les stands des voisins et en retransmettant les images sur un téléviseur placé au stand de l'E.D., nos amis ont suscité un vif intérêt et ont provoqué de nombreuses questions de visiteurs intéressés.

#### DRU et DRUS

Comme vous le savez, puisque nous ne cessons de le répéter " pour ne pas dire rabacher " au qso de section du vendredi soir, nous recherchons depuis deux mois des candidats aux postes de D.R.U. et D.R.U.S. Les amis du 68 qui les occupaient ont démissionné. Si l'on examine la liste de ceux qui ont occupé ces fonctions, on s'aperçoit que le département voisin a largement " donné " ces derniers temps. Il est impératif que nous trouvions, avant la fin de l'année, deux candidats. Il faudra ensuite réunir les deux C.A. pour entériner la décision. Mobilisez-vous : il y a de nombreuses personnes qui ont un peu de temps à consacrer à cette activité : c'est un maillon indispensable entre le C.A. qui siège à Tours et les départements. De plus cette activité, qui ne prend pas un temps considérable, vous permettra d'entrer en contact avec nos dirigeants qui, je l'ai déjà dit, sont vraiment prêts à faire tout ce qu'ils peuvent pour que notre activité puisse continuer à se dérouler dans les meilleures conditions possibles.

#### Qso décamétrique,

Depuis le décès de notre ami Jean-Marie, f6dnx, le qso décamétrique n'est plus assuré le dimanche matin. Est-il concevable qu'un qso repose sur les épaules d'une seule personne ? Cette situation ne peut perdurer ! Profitez de la nouvelle année pour relancer l'activité : n'oubliez pas, qu'en période de propagation, on peut entendre notre qso dans des parties du monde fort éloignées. N'oubliez pas non plus que plusieurs d'entre nous ne pratiquent pas les bandes VHF et UHF et ont donc besoin de ce lien pour se retrouver et recevoir des informations.

#### Conclusion :

Après toutes ces " bonnes ? " paroles, il nous ne reste plus qu'à vous souhaiter de bonnes fêtes de fin d'année. Venez nombreux à notre pot de Noël et fourbissez vos armes pour les prochains contests !

Celui de février approche " c'est la coupe du Ref en phonie et il serait souhaitable que nous soyons plus nombreux au radio-club que l'an dernier ! Un contest en équipe, c'est aussi un moment de convivialité ! et passer la nuit tout seul, ou à deux dans le radio-club, c'est quand même moins sympathique que d'être à cinq ou six, les uns soutenant et relayant les autres ! Et pourquoi ne tenterions-nous pas d'être présents pour les trois parties de la coupe du Ref : celle en graphie le dernier week-end de janvier, celle en phonie la dernière semaine de février et celle en vhf-uhf-shf la première semaine de juin ?

Amitiés et bon vœux à tous,

L'équipe du C.A.



# LES RADIOAMATEURS DANS LA STATION SPATIALE INTERNATIONALE

## ARISS : Amateur Radio International Space Station

ARISS est un programme qui offre une opportunité de contacter directement et de dialoguer avec des radioamateurs à bord de la station spatiale internationale.

Des contacts sont également établis avec des écoles par l'intermédiaire de radioamateurs ; ARISS voudrait profiter de l'opportunité pour intéresser le plus grand nombre d'individus, particulièrement les jeunes, à la technologie et aux programmes spatiaux internationaux par l'entremise du radio-amateurisme.

Des organismes radioamateurs ( AMSAT ) et les différentes agences spatiales travaillent en coulisse pour mettre sur pied ces expériences.

### Comment débiter sur ARISS :

Actuellement le trafic radioamateur à bord d'ISS ne s'effectue qu'en mode Packet et APRS (automatique). Accessoirement, les astronautes activent de temps en temps le mode phonie (FM).

Pour contacter ISS, la configuration de la station au sol doit être la suivante :

- Un émetteur récepteur FM 144/146 Mhz d'une quinzaine de watts,
- D'une antenne VHF ( Yagi rotative ou verticale type GP )
- D'un logiciel de poursuite satellite permettant de prévoir le passage d'ISS au dessus du QRA.

### Procédure :

Dans tous les cas, restez à l'écoute du 145,800 FM

- Mode Phonie : Si l'équipage active le mode phonie, vous entendrez l'appel avec l'indicatif en vigueur (souvent NA1SS).

-

**Vous pouvez répondre aux appels en émettant sur la fréquence réservée à la région 1 soit : 145.200 Mhz FM**

**Ne jamais appeler ou répondre sur 145.800 qui est réservé pour l'émission depuis ISS.**

Pour répondre passer votre indicatif, votre QTH ( ville et position en France, ex : Nord Est de la France. ) et un report à deux Chiffres.

Pensez à être bref car beaucoup d'Om's tenterons la liaison en même temps que vous et il faut savoir qu'un passage ne dure environ que 10 Mn.

- **Mode Packet** : Si le mode Packet est activé, vous n'entendrez que les trames retransmises par le répéteur packet d'ISS. ( 1200 Bauds )  
Ces trames proviennent de stations au sol et vous pouvez également transmettre vos propres trames Packet en direction d'ISS :
- Soit en packet pur,
- Soit en APRS ( Automatic Positionning reporting system )

**La fréquence de montée en Packet est 145.990 Mhz FM pour le monde entier.**

Pour plus d'informations, je vous conseille de visiter le site de la station ISS :

**<http://c.avmdti.free.fr>**

En ce qui me concerne, j'utilise pour le Packet un premier logiciel gratuit (AGWPE) écrit par George Rossopoulos (SV2AGW) qui me permet d'utiliser la carte son du PC comme modem, et un second logiciel écrit spécialement pour travailler avec la station ISS qui s'appelle (UISS).

Ce dernier à été mis au point par ON1DHT. Vous pouvez télécharger ces logiciels sur [Radioamateur.org](http://Radioamateur.org).

Pour l'APRS, j'utilise UI-VIEW qui est compatible avec AGWPE.

Un excellent site pour découvrir le packet avec l'utilisation de la carte son :

<http://f6bxm.chez.tiscali.fr>

Vous y trouverez la traduction en français, de F6BXM, de la notice explicative très bien documentée concernant l'installation et la configuration de AGWPE.

Un chapitre est également consacré aux différents problèmes logiciels rencontrés.

Ce document comporte 119 pages et le fichier 1,3 Mo.

***TECHNIC' ANTENNES S.A.R.L.***

**Yvon SCHNEIDER**

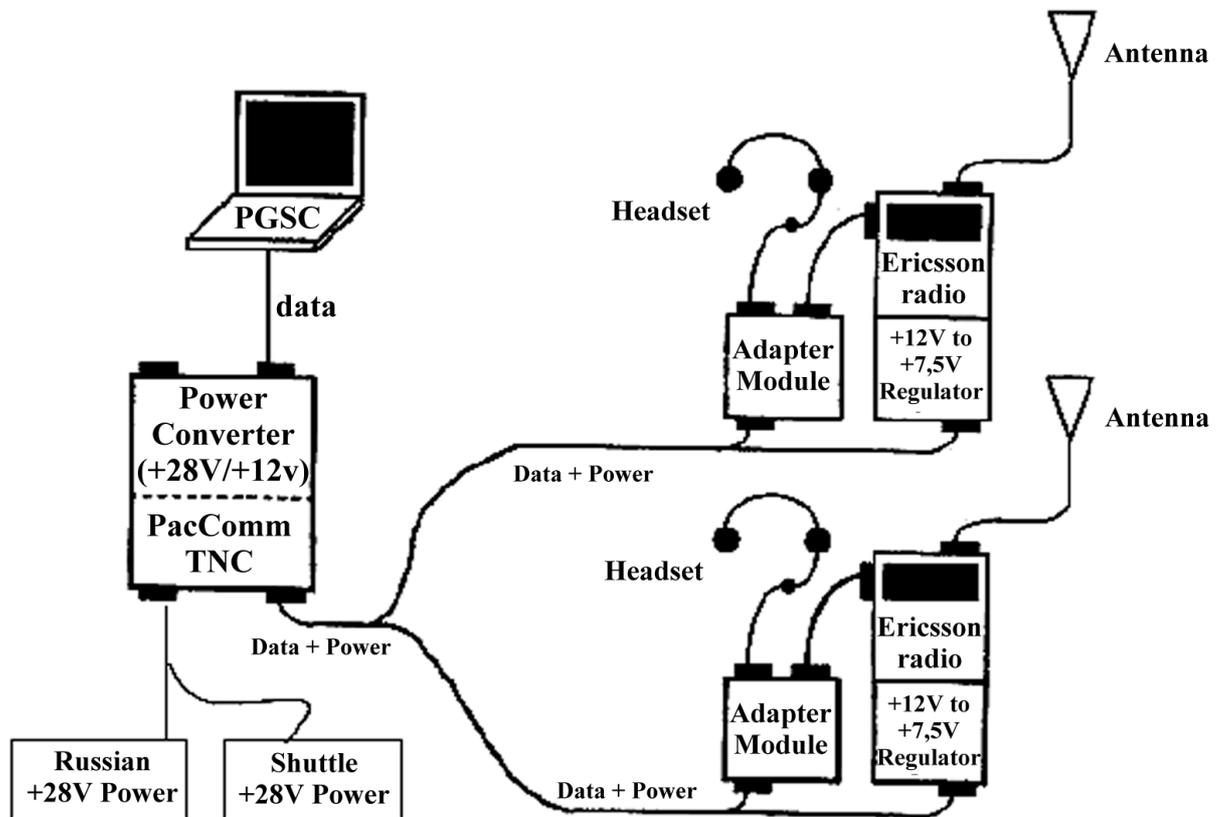
*Antennes individuelles - Antennes collectives  
Réseaux cablés - Réception satellites  
Pylônes - Paratonnerres - Alarmes  
Radioamateur*



**172, route de Lyon - 67400 ILLKIRCH GRAFFENSTADEN  
tel: 03 88 67 14 13 - Fax: 03 88 67 88 95**

**REF 67 - 118, Chemin du Grossroëthig 67200 STRASBOURG MONTAGNE -VERTE**

## Installation à Bord d' ISS



**Synoptique de l'installation radio à bord d'ISS**

### Logiciels de tracking :

Pour connaître les orbites accessibles en cours de journées il existe des tas de logiciels ( Winorbit, Instantrack etc ... ) que l'on peut télécharger un peu partout ( radioamateur.org - amsat-France.org etc.. ).

Pour les réfractaires de l'anglais, il existe un logiciel écrit par un OM Français - F9NB- qui est très convivial.

Ce logiciel dispose de plusieurs cartes :

- Planisphère,
- Globe terrestres en 3D
- Carte azimutale
- Représentation de l'hémisphère centrée sur votre station
- Etc ...

Beaucoup d'autres possibilités existent également avec ce logiciel :

- Représentation de la ligne grise,
- Visualisation des orbites sur la carte,
- Tableau des orbites accessibles,
- Etc...

Ce logiciel peut également télécommander des rotors d'antenne.

Pour tout savoir et télécharger ce logiciel, je vous invite à visiter le site de l'OM : ( Ce logiciel est gratuit ) <http://perso.wanadoo.fr/po.f9nb/>

Ne pas oublier de mettre régulièrement à jour le logiciel avec les données Kepler que vous trouverez également sur le même site.

Exemple de trames reçues de la station ISS :

```
Fm RS0ISS-1 To I6CGE< DM > [ 09:47:38 ]
Fm RS0ISS-1 To I6JKW < RR P/F R4 > [09:47:39 ]
Fm RS0ISS-1 To I6JKW < I P R5 S6 pid=F0 Len=41 > [09:47:41]
CMD ( B/H/J/KM/L/M/R/SB/SP/ST/SR/V/? ) >
Fm RS0ISS-1 To I6JKW < I P R6 S0 pid=F0 Len=24 > [09:47:45]
Posted : 02/05/02 14:38
Fm RS0ISS-1 To I6JKW < I P R6 S1 pid=F0 Len=17 > [09:47:46]
To : ALL
Fm RS0ISS-1 To I6JKW < I P R6 S2 pid=F0 Len=17 > [09:48:46]
From : N5CO
Fm S57NML To CQ Via RS0ISS* < UI P/F pid=F0 Len=21 > [09:49:44]
=4608.88N/01514.50Ey s57nml@yahoo.com
Fm ON4CCXL To APU16N Via RS0ISS* WIDE < UI pid=F0 Len=37 > [09:49:54]
=5113.40N/00256.53E-ROBERT OSTENDE-
Fm F5LGF To ALL Via RS0ISS* < UI pid=F0 Len=29 > [09:50:14]
=4848.05N/-0746.60Ey {UISS21}
Fm S57NML To UU9DJR Via RS0ISS* < DISC P > [09:50:24]
Fm S57NML To UU9DJR Via RS0ISS* < SABM P > [09:50:26]
```

Voici un exemple du trafic de la station ISS reçues avec une configuration très moyenne :

- TM255 Kenwood
- Antenne 9 éléments croisées ( Sans rotor de site )

L'idéal étant de déphaser une des deux antennes pour faire fonctionner l'ensemble en polarisation circulaire.

Il existe d'autres satellites pour faire du packet, en voici quelques uns pour exemple :

- KO-23 : BBS -> HL01-12
- KO-25 : BBS -> HL02-12
- UO-22 : BBS -> UOSAT5-12
- ISS : BBS -> NOCALL
- GO32 : BBS -> 4X4TEC-12
- FO-20 : BBS -> 8J1JBS
- AO-16 : BBS -> PACSAT-11 PCSAT 12 W3ADO-1 W3ADO-2

(Les indicatifs PCSAT-11 et PCSAT -12 ne servent que pour l'Amérique du Nord)

J'espère, par l'intermédiaire de ce petit article, avoir réveillé votre curiosité et vous avoir incité à découvrir un monde un peu particulier qu'est le packet via satellite F5LGF.

**REF 67 - 118, Chemin du Grossroëthig 67200 STRASBOURG MONTAGNE -VERTE**

## Salon des Associations du 19 et 20 octobre 2002 Strasbourg Wacken

Rendez-vous vendredi 18 octobre après-midi pour l'installation du stand. Après quelques petits efforts, il est opérationnel pour le week-end.

Les quelques antennes sont installées pour le trafic local et les retransmissions télévision. Les prospectus pour attirer l'attention des gens sont également en place. Reste à espérer qu'il y aura foule.



Notre espace démo fut activé par les Oms tout le week-end (merci aux quelques rares volontaires qui sont venus tenir le stand )

Un petit aperçu des différents modes de transmissions et activités du ref67 avec de gauche à droite, la réception télévision d'une caméra HF mobile dans tout le hall d'exposition, la pioche , pour la transmission en Morse, un émetteur-récepteur UHF/VHF pour le trafic local, et pour finir le portable sur lequel une partie de ce site a été développée.



#### Conclusion:

Nous remercions tous les "nombreux" radioamateurs aussi bien d'écouter aussi bien d'écouter qu'uhfistes de s'être déplacés pour nous passer le bonjour et nous soutenir !!!

L'Equipe d'animation de ce stand se composait de:  
F6CMB, F5NWX, F6AQB, F4AKU, F6IRS et moi-même F1TZV.

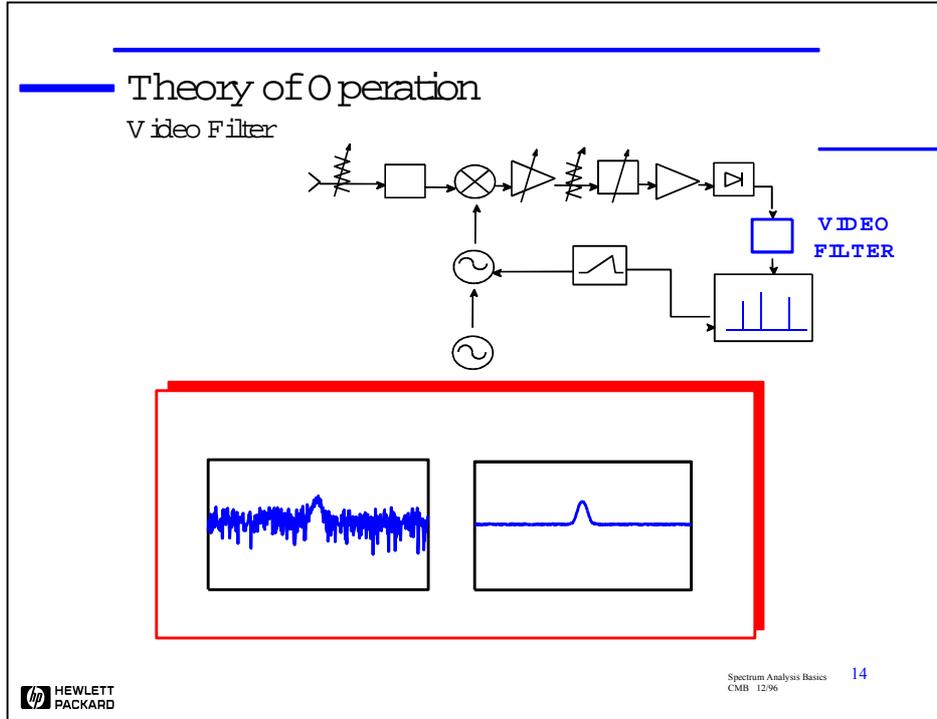
# PRINCIPE DE L'ANALYSEUR DE SPECTRE

(2ème partie et fin)

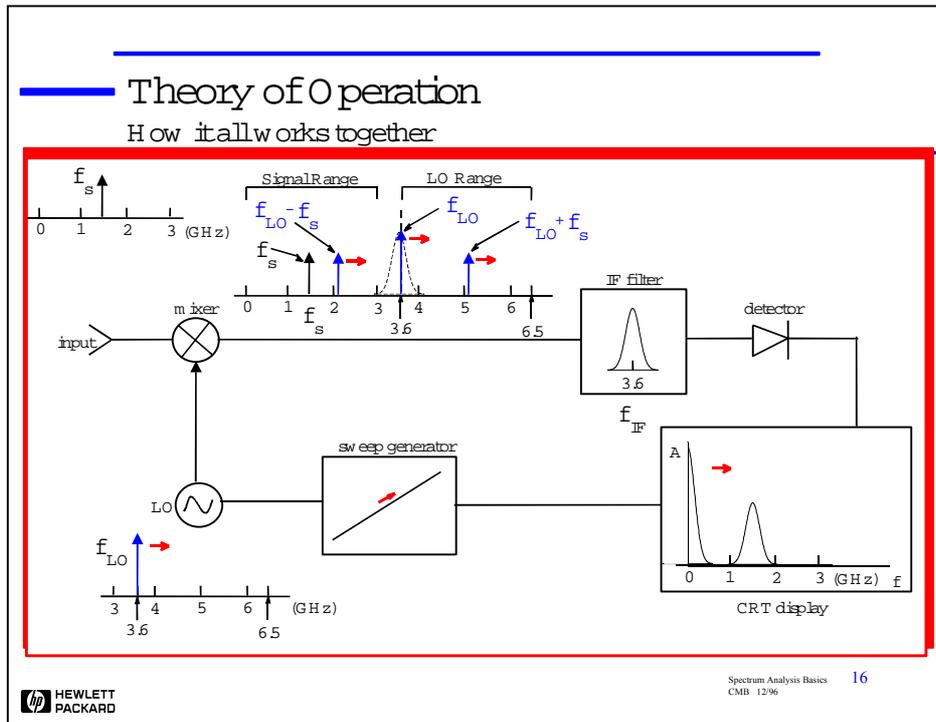
Denis HEITZ - F6DCD

## 1.1 Le filtre vidéo

C'est un filtre passe-bas qui atténue le bruit contenu dans le signal redressé.



## 1.2 Analyse du fonctionnement



## 2. Paramétrage

### 2.1 Commandes

Pour réaliser une analyse optimale d'un signal, l'utilisateur doit régler les paramètres suivants :

#### → la plage de fréquence

fréquence centrale (CF) et dispersion (SPAN) ;

ces deux paramètres imposent la fréquence médiane de l'oscillateur local et sa plage de balayage.

*Nota : la valeur absolue de la fréquence (CF) est imprécise pour les analyseurs non synthétisés mais le SPAN est précis.*

#### → la plage d'amplitude

niveau de référence (RL) et sensibilité verticale (dB/);

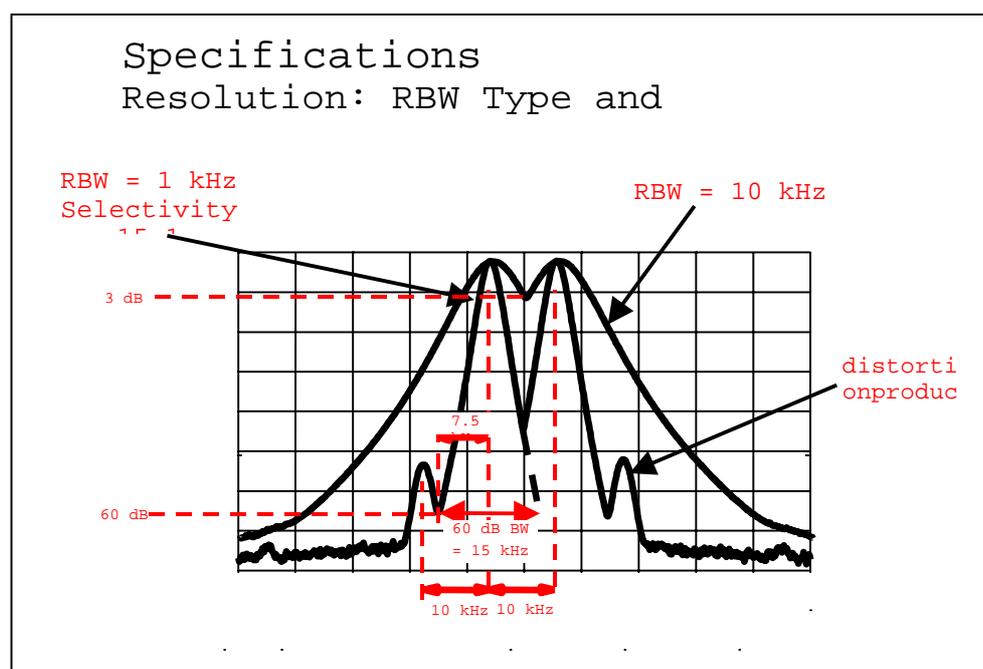
le niveau de référence correspond à la **ligne supérieure de l'écran** et est fonction des atténuations RF et IF. En général, l'échelle verticale est logarithmique et la dynamique de l'écran peut atteindre 100dB.

#### → la résolution

la commutation du filtre FI (RBW) est en général couplée à la commande SPAN, mais, dans certains cas, un choix manuel est souhaitable ce qui impose de modifier la vitesse de balayage de l'oscillateur local.

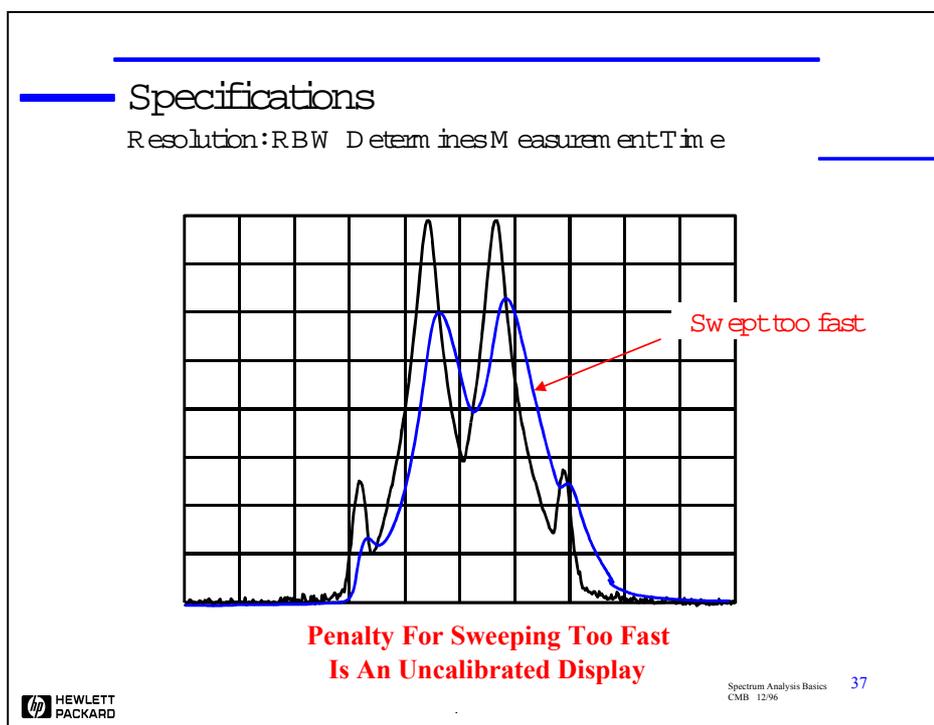
### 2.2 Exemples

#### → Influence du choix de la résolution :



Un filtre trop large dégrade la résolution en fréquence.

→ Relation entre résolution et vitesse de balayage :



Pour un SPAN fixé, la vitesse de balayage devra être diminuée si l'on augmente la résolution du filtre.

**Nota :** en mode automatique, résolution, vitesse de balayage et bande passante vidéo sont couplés à la commande du SPAN. L'utilisateur peut régler ces paramètres indépendamment dans le mode manuel.

La bande passante vidéo est en général de (0.01 à 1) x RBW.

F6DCD

## LE MOT DU REDACTEUR

Bonjour les amis.

Je tenais simplement à remercier tous les Oms qui me fournissent des articles afin de réaliser notre liaison67. Naturellement, j'ose espérer ne plus être en rupture, comme cela fut un certain temps. Moment où je me posais la question : que vais je mettre dans notre revue ?

Bref sur ces quelques mots, je tiens à vous souhaiter, ainsi que ma famille de Bonnes Fêtes de fin d'Année et surtout une Bonne Année 2003 en espérant vous voir un peu plus souvent le mercredi soir au radio club du REF67.

F5NWY

**REF 67 - 118, Chemin du Grossroëthig 67200 STRASBOURG MONTAGNE -VERTE**

## Milliwattmètre et coupleur - 50 dB

Jean-Paul Gendner, F5BU

182, rte de Mittelhausbergen, 67200 Strasbourg - gendner@c-strasbourg.fr

### Caractéristiques

Bien que relativement facile à réaliser et cela pour un coût raisonnable vues les performances, le milliwattmètre décrit est un appareil de mesure aux caractéristiques étonnantes, impensables il y a encore quelques années. Son impédance d'entrée est de  $50\ \Omega$ , sa bande passante s'étend de 25 kHz à 100 MHz à 1 dB près<sup>1</sup>, et il peut être utilisé jusqu'à 500 MHz (avec une perte progressive de sensibilité de 8,5 dB) voir 1,5 GHz pour certaines applications. Pour les fréquences inférieures à 100 MHz, sa dynamique est de 88 dB et il permet d'avoir une plage de mesure allant d'environ  $-75\ \text{dBm}$  (30 pW ou  $40\ \mu\text{V}_{\text{eff}}$ ) à  $15\ \text{dBm}$  (30 mW ou  $1,2\ \text{V}_{\text{eff}}$ ) selon les réglages. Un signal de sortie de 0,8V pour 0 dBm et une pente de 0,1 V/10dB permet une lecture facile sur un voltmètre numérique.

Le coupleur  $-50\ \text{dB}$  permet de « passer » 1 kW et peut être utilisé du décimétrique jusqu'à 70 cm (à 23 cm, le couplage passe à environ  $-40\ \text{dB}$  et le R.O.S. (SWR en anglais) grimpe aux environs de 2).

### Utilisations

Ce milliwattmètre, associé ou non au coupleur, est un appareil qui a de nombreuses applications potentielles, de la mesure du niveau de sortie d'un émetteur au « sniffer » permettant de détecter une fuite HF en passant par la mesure de la puissance de sortie d'un oscillateur ou autre générateur (par prudence, il est conseillé de commencer une mesure avec un atténuateur intercalé entre la source et l'entrée) et la mesure du gain d'un amplificateur.

En effet, associé au coupleur  $-50\ \text{dB}$  branché entre émetteur et antenne, ce milliwattmètre permet d'effectuer des mesures de puissances d'un émetteur jusqu'à 1 kW, alors que l'appareil seul permet de détecter des puissances de l'ordre de 30 pW, ce qui correspond sensiblement à S9 en décimétrique et à S9 + 20 dB en VHF-UHF. Il s'agit donc d'un appareil de mesure très sensible. Attention toutefois, il s'agit d'un appareil large bande, donc non sélectif, et le raccordement d'un doublet 144 MHz, placé au grenier, amène un « bruit de fond » de l'ordre de  $-35\ \text{dBm}$  ( $0,3\ \mu\text{W}$  ou  $4\ \text{mV}_{\text{eff}}$ ).

En branchant simplement un petit bout de fil, ou une self de quelques spires, à l'entrée du milliwattmètre vous disposez d'un « sniffer » très sensible pour trouver des « fuites » de HF, visualiser la mise en route d'un émetteur même éloigné (attention de ne pas être trop près), rechercher un maximum de champ et en branchant la sortie sur un oscilloscope il est facile de visualiser, par exemple, les émissions impulsionnelles d'un téléphone portable cellulaire (voir figure 4). En plaçant un circuit accordé en entrée, vous le transformez en ondemètre.

Si vous disposez d'un générateur wobulé et d'un oscilloscope, il est relativement facile de réaliser un analyseur de fonction de transfert (de filtres, coupleur, ...) avec quelques 90 dB de dynamique.

Etc., etc, les applications sont tellement nombreuses qu'il est impossible de les citer toutes. Mais je suis sûr que vous vous êtes déjà dit qu'il vous permettrait de mesurer ... Il ne faut pas être effrayé par les formules et discussions que vous pouvez voir, par-ci par-là dans l'article. Elles sont données pour ceux qui aiment comprendre et/ou adapter leur réalisation, mais ne sont pas nécessaires pour la réalisation pratique. Alors, suivez le guide.

<sup>1</sup> Une variation de niveau de 1dB correspond à une variation de 26% de la puissance ou de 12% de la tension.

## Commençons par le commencement

Tout a commencé le jour où ayant réalisé une charge résistive  $50\ \Omega$  (antenne fictive) pouvant dissiper 250W, je cherchais un moyen d'y adjoindre un petit appareil de mesure de la puissance, mais permettant de déceler des puissances aussi faibles que possibles. Michel, F1CLQ m'a alors transmis un article de Wes Hayward, W7ZOI et Bob Larkin, W7PUA paru dans QST de juin 2001 (1)<sup>2</sup>. Cet article m'a laissé rêveur, et poussé par Michel je me suis lancé dans une réalisation.

Avec l'aimable autorisation des auteurs et de la rédaction du QST, la figure 1 donne le schéma qui y a été publié et sur lequel je me suis basé. Toutefois, dès le départ, j'ai apporté quelques modifications à ce schéma. Notamment, j'ai préféré avoir une tension de sortie de 0,1 V/10dB, de manière à afficher des valeurs faciles à convertir en dBm sur un voltmètre numérique et/ou sur un oscilloscope. Sur le calibre 1 V, il suffit de retrancher 0,8 V et de multiplier par 100.

J'ai également effectué beaucoup d'essais concernant le réseau d'entrée R2, C2 et L1. Dans un premier temps j'avais réalisé ce réseau comme indiqué par W7ZOI, espérant ainsi obtenir, comme lui, une courbe de réponse quasi plate jusqu'à 500 MHz bien que cela fasse perdre un peu de sensibilité. N'obtenant pas le même résultat, j'ai échangé plusieurs messages avec Wes et Bob et cherché à obtenir ce résultat (les différences observées peuvent être liées au montage, à une disparité de caractéristiques entre les AD8307 ou les deux). A un moment, je croyais y être arrivé, lorsque je me suis rendu compte que la courbe de réponse était fonction du niveau du signal d'entrée (voir les graphiques des Figures 5, 6 et 7), et cela surtout pour un niveau d'entrée de +10 dBm. Or j'avais fait tous mes essais à ce niveau ! Après de longues hésitations, j'ai alors opté pour la suppression de ce réseau, car c'est dans ces conditions que les courbes de réponse pour les différents niveaux sont les plus homogènes. Ce qui me permet de m'en servir jusqu'à 1,5 GHz pour certaines applications (mesure de courbes de réponse avec un générateur wobulé et un oscilloscope à mémoire permettant de retrancher la courbe de référence pour obtenir une réponse plate par défaut). Pour pouvoir tout de même effectuer des mesures de niveau jusqu'à 500 MHz, j'ai alors ajouté un potentiomètre (P1) de correction de niveau que j'ai gradué en fréquence. Ainsi, pour faire une mesure sur 2 mètres il suffit de mettre ce potentiomètre sur la bonne position pour rester dans la fourchette d'exactitude de 1 dB.

Afin de ne détecter que les signaux branchés à l'entrée, j'ai également ajouté un filtrage énergétique des fils d'alimentation (BP4, L2, L3 et L4) et un blindage interne du galvanomètre. Dans ces conditions, et avec un bouchon  $50\ \Omega$  à l'entrée, la mise en route de n'importe quel émetteur de la station (100 W en décimétrique, 40 W en VHF) est sans effet. On ne mesure donc que le signal appliqué à l'entrée.

## Description du milliwattmètre

Il est basé sur l'AD8307 de Analog Devices, qui constitue le cœur de l'appareil. Ce circuit est un détecteur logarithmique (ou amplificateur logarithmique d'enveloppe) constitué de six étages d'amplification 900 MHz et d'un sommateur.

Le schéma est donné figure 2. L'entrée est « chargée » par la résistance R1 de  $51\ \Omega$ , qui en parallèle avec les  $1,1\ \text{k}\Omega$  de résistance d'entrée de U1 donne une impédance d'entrée proche de  $50\ \Omega$ . L'entrée de l'AD8307 est « attaquée » par le condensateur C1 de 10 nF, qui limite l'utilisation vers les fréquences basses à environ 25 kHz et filtre ainsi suffisamment le  $50\ \text{Hz}^3$ . A sa sortie, le signal est filtré par la capacité C4 de 100 nF (celle-ci peut être omise ou de valeur plus faible si un oscilloscope est utilisé pour visualiser le signal de sortie) et la sensibilité relative est réglable par le potentiomètre ajustable A2, dont le signal va sur l'entrée non inverseuse d'un amplificateur opérationnel, un demi MAX492, monté en suiveur de tension (avec un tout petit peu d'offset). L'autre moitié de ce circuit intégré sert à fournir, en basse impédance, une tension pour l'ajustage du point d'interception

<sup>2</sup> Voir Bibliographie.

<sup>3</sup> Attention toutefois, l'atténuation n'est « que » de 46 dB, et si une antenne de mesure se trouve à proximité d'un transformateur, le champ peut être suffisamment fort pour être détecté. Ceux qui ne sont pas intéressés par les fréquences basses, peuvent diminuer la valeur de C1. Par exemple 1 nF pour démarrer aux environs de 250 kHz avec alors 66 dB d'atténuation pour le 50 Hz, etc.

(pour définir le niveau de sortie pour 0 dBm). Cet amplificateur doit-être « rail to rail » en sortie, ce qui a justifié le remplacement du LM358 d'origine par un MAX492. La patte 5 de l'AD8307 peut aussi être reliée directement au curseur de A1 si l'on ne souhaite pas mettre en place le potentiomètre P1 de correction de niveau en fonction de la fréquence. Le galvanomètre, pour une lecture analogique facile, est alimenté par une résistance fixe et une autre réglable pour permettre d'ajuster finement la déviation de l'appareil. Le signal disponible pour la pleine échelle est de 1 V. A chacun de calculer la valeur de la résistance nécessaire en fonction du galvanomètre disponible :  $R = \frac{1}{i_{\text{galvaPE}}} - r_{\text{galva}}$ , ou R est

la valeur de la résistance en ohms à placer en série ( $\approx R11 + \frac{A3}{2}$ ),  $i_{\text{galvaPE}}$  la sensibilité pleine échelle du galvanomètre en ampères et  $r_{\text{galva}}$  la résistance interne en ohms du galvanomètre.

La tension d'alimentation est obtenue par un LM2931-5 de National Instrument, qui est un régulateur 5 V à faible chute de tension permettant d'alimenter le montage avec une tension de seulement 5,5 V, mais tout régulateur 5 V (genre 7805) fait l'affaire à condition d'alimenter le montage avec une tension d'au moins 7 V (et dans ce cas, le condensateur C10 de 100  $\mu\text{F}$  n'est plus indispensable). Il est aussi possible de loger une pile à l'intérieur de l'appareil pour le rendre plus autonome, car la consommation n'est que de l'ordre de 7 mA. Le filtrage des fils d'alimentation n'est évidemment pas nécessaire avec une pile interne à l'appareil.

Comme le montre la photo 3, l'AD8307 est enfermé dans un blindage (visible sur la photo 2), et toutes les connexions vers ce circuit se font par l'intermédiaire de condensateurs de découplage de type traversée (bypass) pour éviter toute détection de HF autre que celle provenant de l'entrée. Pour les mêmes raisons, les fils d'alimentation passent par un filtre blindé (photo 2).

## Description du coupleur – 50 dB

Le principe du montage est très simple, il s'agit d'un atténuateur résistif en dérivation d'une ligne de transmission du signal. L'une des entrée/sortie se branche à l'émetteur, l'autre à l'antenne. On veut un signal atténué de 50 dB par rapport aux entrées/sorties sur la sortie dérivation, lorsque celle-ci est chargée par 50  $\Omega$ . De plus, la liaison entre les deux entrées/sorties doit être à 50  $\Omega$  pour ne pas engendrer de réflexion, même aux fréquences élevées. L'atténuation en tension<sup>4</sup> devant être de  $\sqrt{10^{50/10}} = \sqrt{100000} = 316$ , la résistance à mettre entre l'entrée et la sortie est de  $(316-1) \cdot 25 = 7875 \Omega$ , et pour une puissance à transmettre de 1 kW elle doit pouvoir dissiper<sup>5</sup> 6 W.

Seul 0,6% de la puissance du signal transmis sont dérivés (perte de 0,03 dB).

## Montage du milliwattmètre

Le milliwattmètre est monté dans un boîtier en aluminium de 150 x 120 x 53 mm de fabrication « maison ». Les dimensions dépendent beaucoup de celle du galvanomètre, qui n'est en fait pas indispensable dans la mesure ou un voltmètre externe, analogique ou numérique, peut être branché sur la sortie. J'ai utilisé des douilles banane. Pour l'utilisation avec un oscilloscope (ce qui est finalement mon cas) il vaut mieux utiliser une BNC.

L'AD8307AR<sup>6</sup> est un circuit CMS<sup>7</sup> (à montage en surface) de 5 x 6 mm, qui demande quelques précautions. Il est monté sans circuit imprimé spécifique, les pattes « en l'air » sur un morceau de

<sup>4</sup> L'atténuation exprimée en dB vaut :  $A_{\text{dB}} = 10 \cdot \log_{10} \frac{P}{P_0} = 20 \cdot \log_{10} \frac{U}{U_0} \Rightarrow \frac{U}{U_0} = 10^{\frac{A_{\text{dB}}}{20}} = \sqrt{10^{\frac{A_{\text{dB}}}{10}}}$

<sup>5</sup> Pour pouvoir transmettre 300 W, la puissance dissipable par la résistance doit être de 2 W.  $P_R = \frac{U^2}{R} \approx \frac{P_{\text{à transmettre}} \cdot 50}{R}$

<sup>6</sup> Bien que ne figurant pas dans leur dernier catalogue, l'AD8307AR est disponible chez RadioSpares sous la référence 397-2554 au prix de 24,38 € pièce (avril 2002). Le MAX492CPA y est également disponible sous la référence 182-2738 au prix de 4,44 €. Pour les condensateurs de traversée (bypass ou filtres de traversées de panneaux), dont la valeur de la capacité n'est pas très critique, il en existe de différente qualité. RadioSpares propose des 4,7 nF réf. 167-8430 au prix de

circuit imprimé vierge (la photo 3 montre ma version finale, donc sans le réseau de compensation d'entrée R2, C2, L1). En collant l'AD8307 sur le circuit imprimé on facilite le montage, mais tout retour en arrière et délicat. Aussi, c'est le condensateur C1 de 10 nF que j'ai collé au circuit imprimé avec de la colle bi-composants (sans toucher les connexions avec la colle) pour éviter d'endommager le montage lors des changements répétés du réseau d'entrée.

La résistance R1 de 51  $\Omega$  doit être montée avec des connexions aussi courtes que possible. L'utilisation d'une résistance CMS (ou deux montées en parallèles) peut donner de meilleurs résultats. Le blindage est en laiton de quelques dixièmes de mm d'épaisseur. Il est constitué de deux morceaux : un de quelques millimètres de large est soudé sur le circuit imprimé, et un autre qui forme couvercle est enfiché légèrement à force par-dessus le premier.

Le reste du montage ne nécessite pas de précautions particulières et a été réalisé sur de la plaquette pastillée (voir photo 4). Du ruban adhésif cuivré sert de plan de masse, mais n'est pas indispensable. Les potentiomètres ajustables utilisés sont des multitours, mais des modèles plus simples conviennent aussi.

Le filtre de « mode commun » des fils d'alimentation (L4) comporte 6 spires « deux fils en main » sur un tore ferrite de récupération de diamètre externe 15 mm, (L3) deux passages du fil du plus alimentation dans un petit tube de ferrite également de récupération de diamètre externe 3 ou 4 mm et (L2) une self « goutte » de 100  $\mu$ H.

## Montage du coupleur -50dB

Comme le montre la photo 5, le coupleur a été monté dans un boîtier en aluminium de 60 x 111 x 31 mm (réf. Eddystone 27134 PSL ou équivalent<sup>8</sup>) avec des connecteurs N pour les entrées/sorties, et une BNC pour la sortie atténuée. Mais chacun pourra monter les connecteurs qu'il souhaite. La liaison entre les entrées/sorties est réalisée par un morceau de plaque de cuivre de 5/10 mm d'épaisseur (l'épaisseur n'a pas une grande importance) de dimensions 38 x 45 mm avec les coins coupés sur environ 6 x 6 mm. Pour des boîtiers de dimensions différentes mais de même épaisseur (31 mm avec le couvercle), il faut conserver la même largeur de plaque<sup>9</sup> et ajuster sa longueur à la largeur du boîtier moins 10 mm. Il faut un bon « vieux » fer à souder de 100 W pour effectuer les soudures sur la plaque de cuivre.

Pour la résistance chutrice, mon choix s'est porté vers 3 vieilles résistances de 2,7 k $\Omega$  2 W au carbone (donc peu selfique) montées en série, soit 8100  $\Omega$ , ce qui correspond à une erreur théorique de moins de 3% en tension et moins de 6% en puissance (0,25 dB). Il est possible de placer une résistance de 33 k $\Omega$  en parallèle sur l'une des résistances pour ajuster le rapport.

Pour obtenir une bonne courbe de réponse en fréquence (mesurée avec le milliwattmètre et un générateur wobulé), une capacité constituée de deux morceaux de fil isolé (fil de câblage mono-brin) torsadés en « queue de cochon » sur environ 2 cm à été mise en place côté plaque de cuivre, et les deux fils recouvrent un peu celle-ci.

La résistance de 51  $\Omega$  doit être soudée au plus près du connecteur, aussi bien côté âme que côté masse. C'est pour cette raison qu'un petit morceau de plaque de laiton de quelques dixièmes de millimètre d'épaisseur a été fixé sous le connecteur, et la résistance y est soudée.

## Réglages - calibration

C'est là que se trouve la plus grande difficulté, car il est souhaitable de disposer d'un appareil de mesure ou d'un générateur qui puisse servir d'étalon, et ce type de matériel est relativement

9,59 €, des 1 nF réf. 167-8474 à 5,97 €, Farnell propose des 10 nF réf. 106-774 à 4,56 € et des 1 nF sont disponibles chez Electronique Diffusion à Malakoff et chez Giga Tech pour environ 0,25 € pièce.

<sup>7</sup> Il existe aussi une version DIP, l'AD8307AN.

<sup>8</sup> Disponible, par exemple, chez Radiospares ou Farnell.

<sup>9</sup> La largeur de 38 mm correspond au bon rapport  $\frac{\text{Self}}{\text{Capacité par rapport à la masse}}$  pour la distance entre le fond et le couvercle du boîtier pour une ligne 50  $\Omega$  placée sensiblement au milieu.

coûteux. Si vous ne disposez pas d'un matériel approprié, le mieux est de faire cette opération chez un OM bien équipé. Il en existe beaucoup qui se feront un plaisir de vous aider. Il suffit généralement de demander.

Réglez le zéro du galvanomètre avant de mettre le milliwattmètre sous tension.

Puis commencez par régler A2 pour obtenir une pente de 0,1 V/10 dB. Pour cela, injectez un signal sinusoïdal de fréquence comprise entre 100 kHz et 30 MHz et de niveau inférieur à 1 V<sub>eff</sub> à l'entrée et branchez un voltmètre (si possible numérique) à la sortie. Relevez la tension (continue), puis atténuez le signal d'entrée le plus possible et calculez la pente. Exemple : Vous disposez d'un générateur 1 MHz et de quelques atténuateurs 50 Ω : 20 dB et 6 dB (utilisez en le maximum, sans dépasser 70 dB). La première mesure donne 0,62 V ; avec les 26 dB vous trouvez 0,32 V ; soit une différence de 0,62-0,32=0,3 V. La pente est trop importante puisque vous devriez trouver 0,26 V de différence. Retirez les atténuateurs et réglez A2 pour lire 0,62\*0,26/0,3≈0,54 V. Puis recommencez jusqu'à obtenir le résultat souhaité.

Une fois la sensibilité réglée en « relatif », il faut l'ajuster en « absolue ». Pour cela, assurez-vous que le potentiomètre P1 est en buté côté amplificateur opérationnel (tension max sur le curseur de P1 = tension de sortie minimum du milliwattmètre), injectez un signal de niveau connu (si possible proche de 0 dBm) et réglez A1 pour lire la bonne valeur. Profitez-en pour ajuster A3 de manière à lire la même valeur sur le galvanomètre.

Enfin, augmentez la fréquence du signal, et pour quelques valeurs remarquables (100, 200, ... MHz, et/ou 145, 435 MHz, selon vos goûts) corrigez la lecture du signal de sortie avec P1 et faites des repères pour ces fréquences (voir photo 1) pour les positions correspondantes de P1.

## Remerciements

Mes plus vifs remerciements à Wes, W7ZOI et à Bob, W7PUA pour leur article et les fructueuses discussions que nous avons eues via Internet ; à Michel, F1CLQ, car c'est lui qui m'a d'abord poussé à entreprendre cette réalisation, puis n'a pas cessé de m'aider et de m'encourager et à Jean Moulis, F1GCZ, pour la saisie sur ordinateur des schémas.

## Bibliographie

- (1) Simple RF-Power Measurement, QST de juin 2001 pages 38-43.
- (2) AD8307 data sheet, Analog Devices.
- (3) Analog Dialogue, Volume 33, Number 3, March 1999.
- (4) LM2931 data sheet, National Semiconductor.
- (5) MAX492 data sheet, Maxim.
- (6) An Advanced VHF Wattmeter, QEX de mai-juin 2002 pages 3-8.

## Adresses utiles

Analog Devices, [www.analog.com](http://www.analog.com)

Electronique Diffusion à Malakoff, 01.46.57.68.33, [www.electronique-diffusion.fr/](http://www.electronique-diffusion.fr/)

Farnell, [www.farnell.com/France/index.html](http://www.farnell.com/France/index.html)

Giga Tech, [www.giga-tech.de/](http://www.giga-tech.de/)

National Instrument, [www.national.com/](http://www.national.com/)

Radiospares, 0 825 034 034, [www.radiospares.fr/](http://www.radiospares.fr/)

## Nomenclature milliwattmètre

A1	: ajustable 47 kΩ
A2	: ajustable 10 kΩ
A3	: ajustable 4,7 kΩ
Boîtier	: aluminium de 150 x 120 x 53 mm

BP1	: 4,7 nF (1 à 10 nF)
BP2	: 4,7 nF (1 à 10 nF)
BP3	: 4,7 nF (1 à 10 nF)
BP4	: 4,7 nF (1 à 10 nF)
C1	: 10 nF céramique
C2	: voir texte
C3	: 100 nF céramique
C4	: 100 nF (ou moins, voir texte) céramique
C5	: 100 nF céramique
C6	: 100 nF céramique
C7	: 100 nF céramique
C8	: non monté
C9	: 100 nF céramique
C10	: 100 $\mu$ F 10 V
C11	: 100 nF céramique
C12	: 100 $\mu$ F 25 V
J1	: connecteur BNC
J2	: douilles bananes ou BNC
L1	: voir texte
L2	: 100 $\mu$ H « goutte »
L3	: 2 spires sur un petit tore ferrite d'environ 4 mm de diamètre
L4	: 6 spires « deux fils en main » sur tore ferrite diamètre externe 15 mm
M1	: galvanomètre 100 $\mu$ A PE, 2675 $\Omega$ (ou voir texte)
P1	: potentiomètre 22 k $\Omega$
R1	: 51 $\Omega$
R2	: voir texte
R3	: 6,8 $\Omega$
R4	: 12 k $\Omega$
R5	: 22 k $\Omega$
R6	: 22 k $\Omega$
R7	: 220 k $\Omega$
R8	: 22 k $\Omega$
R9	: 4,7 k $\Omega$
R10	: 6,8 $\Omega$
R11	: 4,7 k $\Omega$
R12	: 1 k $\Omega$
U1	: AD8307AR
U2	: MAX492CPA
U3	: LM2931-5 ou régulateur 5 V

Toutes les résistances sont des 5%, 1/4 W.

### Nomenclature coupleur -50 dB

Boîtier : boîtier en aluminium de 60 x 111 x 31 mm, réf. Eddystone 27134 PSL ou équivalent

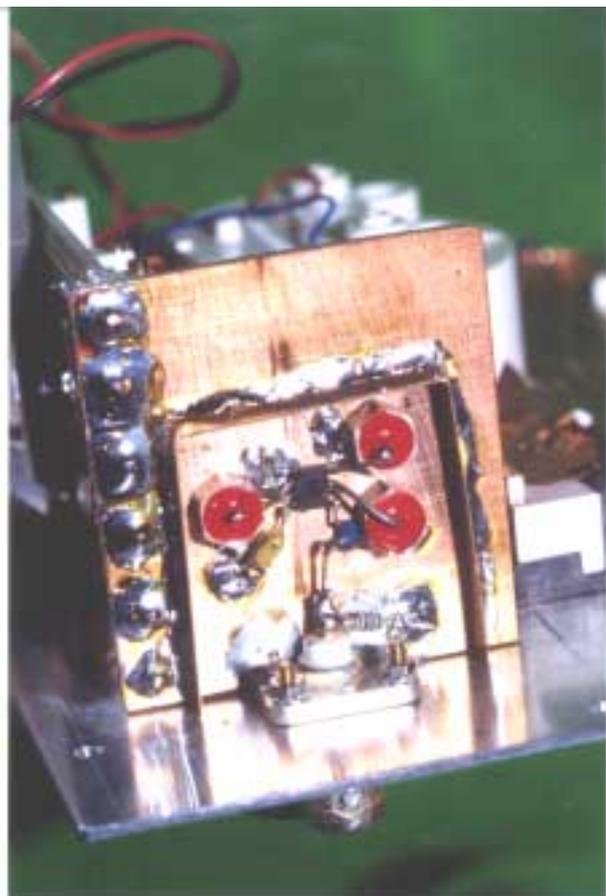
J1	: N
J2	: BNC
J3	: N
R1	: 2,7 k $\Omega$ , 2 W (non bobinée, voir texte)
R2	: 2,7 k $\Omega$ , 2 W (non bobinée, voir texte)
R3	: 2,7 k $\Omega$ , 2 W (non bobinée, voir texte)
R4	: 51 $\Omega$ , 1/4 W



Photo 1 Le milliwattmètre et le coupleur -50dB



Photo 2 L'intérieur du milliwattmètre : à gauche le blindage du circuit d'entrée, à l'avant le blindage du galvanomètre, à l'arrière dans le coffret, le blindage du filtre placé à l'entrée des fils d'alimentation.

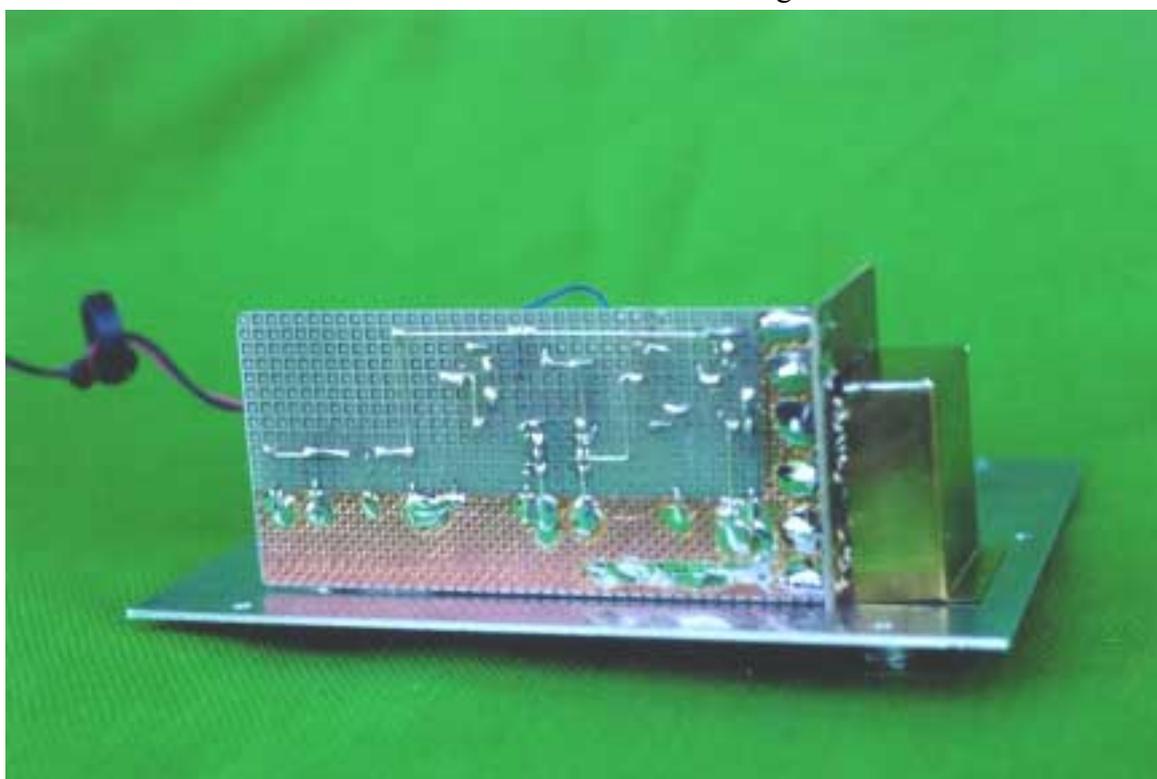


**Photo 4** Le circuit d'entrée, avec l'AD8307, le couvercle du blindage enlevé, dans la version finale sans réseau de correction R2, C2, L1.



**Photo 2** Le coupleur - 50 dB, avec deux fils (peu visible, car jaunes) torsadés pour la capacité.

**Photo 1** Plaquette pastillée du montage (avant la mise en place du potentiomètre P1) et à droite le circuit d'entrée recouvert de son blindage.



(schémas et figures dans le prochain numéro)

**PETITE ANNONCE**

-vend PC celeron 500 Mhz, memoire 128 Mo, disque dur de 15 Go  
carte video 16 Mo ATI avec ecran 15 pouces, clavier souris le tout en tres bon etat 275 €

- vend Routeur Netgear (partage un acces Internet avec plusieurs ordinateurs)  
8 ports reseau integre firrewalle tres bon etat 185 €

contacter moi par E-Mail ou par telephone  
f5ukt@wanadoo.fr 03.88.84.96.98

**AGENDA****DECEMBRE**

- 6-8 : ARRL Contest 160 m en CW - EA DX en CW  
14-15 : National TVA  
15 : Réunion mensuelle à 10 heures au radio club  
**Pot de fin d'année. ( persuadez vos yl's de réaliser de bons petits gâteaux).**  
31 : BONNE ET HEUREUSE ANNEE 2002 à tous

**Réveillon au Radio club** : Les personnes désirant passer le réveillon au radio club sont priés de s'inscrire sur la liste auprès de F5NWX le mercredi soir avant le date du 24 décembre 2002

**JANVIER 2003 BONNE ET HEUREUSE ANNEE 2003 A TOUS**

- 26 : Réunion mensuelle à 10 heures au radio club  
Sujet : V SAT par F1MK





## REUNIONS



au Radio Club du REF 67  
118, Chemin du Grossröethig  
67200 STRASBOURG  
Tél : 03.88.30.33.08

### REUNIONS HEBDOMADAIRES

#### LE MERCREDI SOIR AU RC DE STRASBOURG

De 19 heures à 20 heures : cours de CW  
De 20 heures à 22 heures : Préparation à la licence Radioamateur

Animateur : F5VAK.

#### ACTIVITES DES RADIO CLUBS DES VOSGES DU NORD

##### F6KPM

Réunion tous les 3<sup>e</sup> mercredi du mois à 20h00 à la salle polyvalente de FROESCHWILLER.

##### F5KAV

Réunion tous les 2<sup>e</sup> dimanche du mois à 10h00 à l'école de WALBOURG.

#### REUNION MENSUELLE LE DERNIER DIMANCHE DU MOIS

De 10 heures à 12 heures : Communications du Président et causerie technique

#### PERMANENCES AU RADIO-CLUB

Le mercredi soir à partir de 19 heures  
Rencontre amicale des OM's du REF 67

#### QSO DE SECTION - RELAIS - PACKET

Le vendredi soir à 20 heures sur 145.400 Mhz en FM

Le dimanche matin à 10 heures sur 28.900 Mhz +/- QRM en BLU

Le premier mardi du mois à 20 heures sur 145.475 Mhz ou 145.2125 en FM QSO ADRASEC

Relais du Valsberg F5ZAU - 145.375 Mhz - 600 Khz

Relais de Strasbourg F5ZAV - In : 431.825 Mhz - Out : 430.225 Mhz + 1.6 Mhz

Transpondeur du Champ du Feu : F5ZAW - 145.2125 Mhz et 433.425 Mhz

Packet : 144.650 Mhz - 433.750 Mhz - Semi-Duplex In : 430.775 Mhz Out : 438.375 Mhz

Relais TVA Champ du Feu : F5ZEW - In : 2373 Mhz - Out : 1266 Mhz - Son : 431,875 Mhz

**REF 67 - 118, Chemin du Grossröethig 67200 STRASBOURG MONTAGNE -VERTE**

Assurance et Crédit Auto  
De toute évidence  
la Bancassurance.



**Crédit  Mutuel**

Et si c'était moins cher au Crédit Mutuel ?  
Financer et assurer votre voiture  
au même endroit  
à des conditions très avantageuses,  
vous avez tout à y gagner.

La Bancassurance

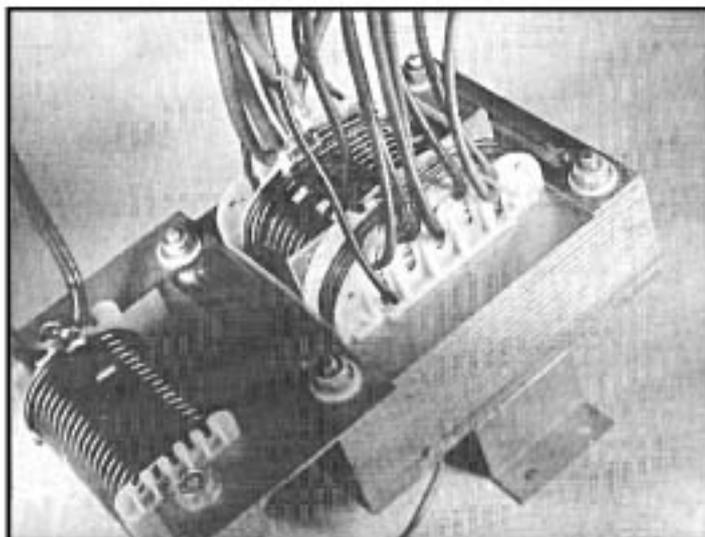
Crédit Mutuel Strasbourg Europe

83, avenue Jean Jaurès - 67100 Strasbourg - Tél. : 03 88 31 92 31  
1a, Boulevard d'Anvers - 67000 Strasbourg - Tél. : 03 88 61 71 65



**Centre Alsacien de Reprographie**

95 rue Boecklin 67000 STRASBOURG  
Tél: 03 88 41 88 99 Fax: 03 88 31 25 17



**SEM**

**SUHNER**

Répondre aux exigences  
du bobinage  
sur mesure



*nous réalisons n'importe quel transformateur mono et triphasé, jusqu'à 5 KVA: transformateurs et selfs pour circuits imprimés, moulés, plats, à tôle, à ferrite, en circuit coupé, torrique, ainsi que des régulateurs ferro-résonants et des bobinages de haute fréquence.*

Usine du Chimpy - BP 29 - F67130 Schirmeck -  
**Tél: 03.88.47.42.60. - Fax: 03.88.47.42.61.**

REF 67 - 118, Chemin du Grossroëthig 67200 STRASBOURG MONTAGNE -VERTE