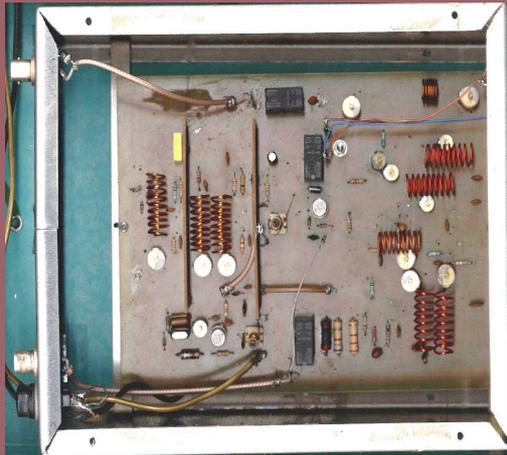
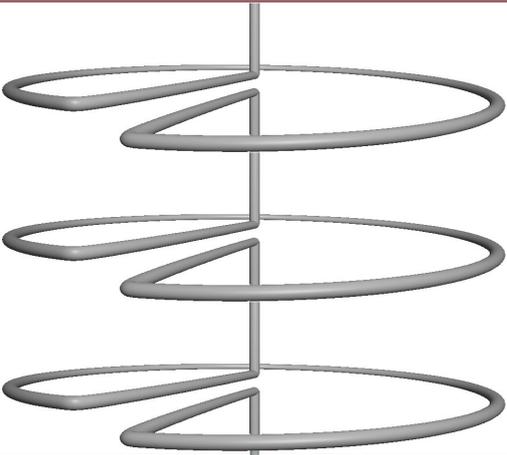




# OCI

## Ondes Courtes Informations

LE MAGAZINE D'INFORMATION DE L'UNION DES RADIO-CLUBS ET DES RADIOAMATEURS



★ UNE SOURCE DE FRÉQUENCES VHF

★ L'ANTENNE BOUDIN

★ UN FILTRE 144 MHz

magazine trimestriel  
d'informations des  
radioamateurs français est  
publié par :

L'Union des radio-clubs et des  
radioamateurs (URC)

25, allée des Princes  
95440 Écouen  
Courriel : [f8urc@urc.asso.fr](mailto:f8urc@urc.asso.fr)  
<http://www.urc.asso.fr>

Directeur de la publication :  
Vincent Habchi, F5RCS

Maquette de la couverture :  
F6OYU, Luc

Maquette intérieure : F5RCS

Ont participé à ce numéro :  
F5LLH, F6TEM, DH9AS,  
KA5GSQ, F5MMC.

Abonnement : 35 € pour un  
an, avec la cotisation à  
l'association.

Si vous souhaitez nous  
proposer des articles  
techniques ou généraux,  
n'hésitez pas à nous contacter  
à l'adresse [f8urc@urc.asso.fr](mailto:f8urc@urc.asso.fr)  
ou à nous adresser un courrier  
postal au siège.

La reproduction des articles  
parus dans OCI est soumise à  
l'autorisation des auteurs  
respectifs, ceux-ci ne sont pas  
nécessairement membres de  
l'URC. Nous les remercions de  
leur aimable collaboration.

En couverture : Le salon  
Saratech. Photo F1UJT.

## Un nouveau départ ?

Vous avez entre les mains la nouvelle formule d'Ondes courtes informations, OCI, la revue que l'URC édite depuis ses débuts. Comme vous le savez, suite au non-paiement de certains annonceurs, nous avons dû interrompre il y a déjà deux ans de cela la parution de ce magazine, remplacé par un petit bulletin d'information, les LNURC.

Aujourd'hui, sans que la situation financière de l'association ne se soit nettement améliorée, nous avons décidé de reprendre l'édition d'OCI, mais d'en limiter la diffusion papier à ceux qui ne disposent pas de liaison *Internet*, ou d'une liaison suffisamment performante pour pouvoir télécharger le magazine dans de bonnes conditions. Au passage, nous avons également modernisé la maquette.

Naturellement, nous sommes parfaitement conscients des défauts d'une telle solution : la lecture sur écran, quand bien même elle permet certaines commodités inédites sur le papier, comme la recherche de mots clefs, par exemple, n'est pas très agréable et oblige à disposer d'un ordinateur. Nous espérons que vous ne nous tiendrez pas rigueur de cette mesure, qui n'est dictée que par des considérations économiques. Actuellement, le tirage d'une centaine d'exemplaires d'une revue en quadrichromie, et son envoi postal, dépasse largement les possibilités financières de l'association.

Et ce d'autant que nous avons décidé, comme vous l'avez certainement appris en parcourant notre site *Internet* ou bien en lisant le bulletin, de créer un prix technique pour récompenser les radioamateurs qui continuent à bricoler et qui, pour certains, réalisent des montages parfois dignes de solutions professionnelles équivalentes. À l'heure actuelle, nous sommes toujours en phase de réflexion et de constitution du jury. *A priori*, au moins trois catégories pourraient être envisagées : concours individuel, radio-clubs et un prix réservé au FO, afin d'encourager la pratique de la technique parmi les radioamateurs « novices », souvent décriés pour leur manque de connaissance dans ce domaine.

Il ne me reste plus qu'à vous encourager à nous communiquer vos impressions, critiques, remarques, suggestions... À l'inverse de certaines autres associations, l'URC a toujours souhaité fonder son fonctionnement sur des principes de « démocratie directe », pour autant que cela ait un sens dans un cadre associatif. Au travers du site *Internet* et de l'adresse [f8urc@urc.asso.fr](mailto:f8urc@urc.asso.fr), vous avez toute latitude pour contacter le conseil d'administration. N'hésitez donc pas à nous écrire, par exemple pour nous dire si vous aimez, ou n'aimez pas, cette nouvelle formule.

Nous espérons cependant tous que vous aurez plaisir à parcourir ces quelques pages, et qu'elles vous apporteront satisfaction, après ces mois laborieux et marqués par une actualité chargée.

Meilleures 73s du conseil d'administration

## - SOMMAIRE -

Actualités en bref	3		
La QSL Collection, par DH9AS	5	Un multiplicateur de fréquence VHF	10
La nouvelle réglementation	6	par John E. Post, KA5GSQ	
Filtre en peigne pour la bande 144	7	Un transverter simple 28 - 50 MHz	12
par Jacques Durand, F6TEM		par Yvon Gouttebel, F5MMC	
L'antenne hélice « boudin »	8	Pourquoi adhérer à l'URC ?	16
par F5RCS			

## Le dossier 7 MHz

L'Arcep nous a donc confirmé que la Commission de planification du spectre avait validé le passage de la bande 7,1 - 7,2 MHz de la radiodiffusion (gérée par le CSA), aux amateurs (gérés par l'Arcep). Ce changement doit maintenant être entériné par la signature d'un arrêté du Premier ministre, suite à quoi seulement l'Arcep pourra nous ouvrir officiellement les fréquences en prenant une décision qui devra être homologuée par un arrêté du ministre de l'Industrie. C'est un peu le parcours du combattant, et cela devrait prendre quelques semaines... au mieux.

La question qui se pose est : pour quoi ne pouvons pas, puisque le R.R. nous l'autorise, prendre simplement le micro dès aujourd'hui et émettre sur 7150 kHz ?

La réponse est complexe, et nécessite d'aller piocher dans le droit international. La France, par la loi n°2007-1201 du 10 août 2007, suivie d'un décret n°2008-584 du 19 juin 2008, a ratifié la *Constitution internationale des télécommunications*, c'est-à-dire le texte de base régissant le fonctionnement de l'UIT, dans sa version de 2002 ; à ce traité sont annexés des documents appelés *règlements administratifs*, dont fait partie le *Règlement des radiocommunications*, ou R.R. C'est le R.R. qui précise les bandes qui nous sont ouvertes au niveau international, et qui définit également ce qu'est le service d'amateur dans ses grandes lignes.

L'article 216 de cette Constitution prévoit que les règlements administratifs joints ont la même force exécutoire que la Constitution elle-même, ce qui signifie que les pays qui ratifient la Constitution s'engagent par la même à appliquer les dispositions du R.R. Cependant, l'article suivant, 217, de la même Convention, restreint cet engagement à la version du texte tel qu'il est rédigé le jour de l'approbation

de la Convention. Les versions ultérieures du R.R. ne s'appliquent « que dans la mesure où le droit national le permet », une condition que la France a rappelé dans les réserves qu'elle a posées ; ces réserves sont des bornes que les États fixent à l'application de la Convention, de façon à se protéger juridiquement de dispositions qui leur semblent - disons - inapplicables chez eux.

Plus concrètement, tout cela signifie que la version du R.R. qui s'applique de plein droit en France est celle de 2002. *Toutes les modifications ultérieures, particulièrement celles adoptées à la CMR 2003, n'ont pas de caractère contraignant, la France ne les applique que dans la mesure où elle y consent.*

Donc : non seulement l'extension de la bande 7 MHz, votée en 2003, n'est pas obligatoire en France, mais c'est aussi le cas de *l'accès aux bandes inférieures à 30 MHz sans examen de Morse !* Autrement dit, l'administration, du jour au lendemain, peut décider de refermer les bandes décadiques aux F1/F4, nous ne pourrions rien faire, puisque cela est conforme à la version 2002 du R.R. Cela restera vrai tant que le Parlement n'aura pas ratifié une version de la Convention postérieure à 2003.

Voilà, j'arrête ici les analyses juridiques un peu abscones. L'essentiel est de retenir que nous n'aurons le droit juridique de trafiquer sur le 7,1 - 7,2 MHz que lorsque le ministère des télécommunications aura signé l'homologation de la décision de l'Arcep suivant l'arrêté Premier ministre. Et comme cet arrêté est préparé par l'ANFr qui n'a donné aucune date pour sa rédaction...

## ...et le 50 MHz ?

Nous avons adressé à l'Arcep un dossier concernant la bande 6 m-

tres. La situation de cette bande s'est éclaircie depuis que la télédiffusion analogique est en voie de disparition : la bande I devrait être totalement réaffectée. Nous espérons que le CSA et l'Arcep feront des efforts afin que nous puissions obtenir les mêmes droits que nos voisins européens.

## ...et le 430 MHz ?

Sur la bande 430 - 434 MHz, les radioamateurs ont perdu le statut primaire qu'ils détenaient suite à une affaire un peu trouble entre le REF et l'administration. Le fin mot de l'histoire n'est pas connu, mais il semble que les *Phares et balises* souhaitaient à l'époque pouvoir faire fonctionner le tout nouveau système *Sylédis*, conçu par la société *Sercel*, sans avoir à subir les éventuelles interférences des émissions radioamateur contre lesquelles, en raison du statut à égalité de droits, ils ne pouvaient réclamer de protection juridique. Le « plan *Sylédis* » a, dans la foulée, été transféré du segment haut (435 MHz) vers le segment bas, ainsi que mentionné explicitement dans la réglementation de 1983.

Là-dessus, s'est ajouté le fameux système *Syltrack*, destiné à la géolocalisation des mobiles terrestres, qui a occasionné tant de déboires à la communauté radioamateur parisienne, étant donné son utilisation par les Aéroports de Paris (ADP est l'un des fondateurs de la société exploitant *Syltrack*, *Mobiloc*, filiale de TDF.

Installé en 1994, *Syltrack* était à l'époque un système de géolocalisation assez performant, compte tenu de la technologie de l'époque (GPS naissant, GPRS inexistant). Cependant, il est rapidement devenu obsolète devant le développement conjoint du GPS et des possibilités de transmission de données par GSM. En 2004, l'autorisation initiale, accordée pour dix ans, vient à échéance. L'Arcep

## ... et le 70 MHz ?

organise alors une consultation publique visant à recueillir un avis sur sa prorogation. Le REF et l'URC adressent deux lettres pour demander l'arrêt du système. L'Arcep décide cependant de renouveler la concession, mais, cette fois, pour une durée de 5 ans seulement ; elle demande également à ce qu'un bilan de l'utilisation des fréquences soit effectué fin 2006 (bilan qui, à notre connaissance, n'a jamais eu lieu).

Ironie de l'histoire, l'année suivante, *Mobiloc*, en mauvaise posture financière sera démantelée et absorbée par *Masternaut*, alors filiale de la *SANEF*.

Avec le rachat de *Mobiloc*, la survie du système *Syltrack* était compromise. Resté fonctionnel, sans doute pour laisser le temps à ses (rares) utilisateurs de migrer vers des solutions plus modernes, la question de son existence va se poser une fois de plus à la fin de l'année. Cette fois, il est clair que le progrès technique a rendu, en l'espace de quinze ans, ce système de géolocalisation terrestre démodé.

En espérant que *Mobiloc* cesse d'exister, ce sera une épine en moins dans le pied des radioamateurs. Cependant, il reste encore deux affectataires primaires sur cette bande : la Défense et les Phares et balises.

En ce qui concerne cette dernière, nous sommes à peu près certain que le *Sylédis* a cessé de fonctionner (mais nous sommes preneurs d'informations à ce sujet).

Quant à l'usage de la bande par la Défense, nous n'avons aucune information précise à ce sujet, mais il ne semble pas qu'il y ait jamais eu de brouillages constatés entre d'éventuels systèmes de géolocalisation militaires et du trafic radioamateur.

Là aussi, affaire à suivre.

Toujours des bandes de fréquences. Comme vous le savez certainement déjà, nous avons également adressé un dossier à l'Arcep pour demander l'ouverture de fréquences autour de 70 MHz. Ce n'est pas une lubie, beaucoup de pays de la CEPT ont ouvert, ou vont ouvrir, du spectre dans cette bande pour le trafic radioamateur.

La bande 70 MHz est intéressante à plus d'un titre. Elle se situe à la limite des effets propagatifs connus en terme de couche F2. Avec le cycle solaire qui entame une nouvelle remontée, il serait intéressant de pouvoir surveiller les conditions de l'ionosphère sur cette bande. En outre, elle est également affectée de manière précoce par les phénomènes E-sporadiques, donc l'écoute du 70 MHz pourrait permettre la détection anticipée de propagation ionosphérique sur la bande des deux mètres.

Enfin, c'est une bande pédagogique. Il n'existe, et pour cause, aucun équipement commercial sur cette bande. Donc, tous ceux qui souhaitent y trafiquer doivent monter leurs propres émetteurs et récepteurs. Et comme la fréquence n'est pas trop élevée, cela ne signifie pas nécessairement prouesses techniques, mais juste l'emploi de composants accessibles, donc bon marché.

Reste à savoir si l'Arcep, qui est déjà affectataire d'une partie de la bande, consentira à nous l'ouvrir.

## Formation de formateurs

À l'initiative du C.A, nous devrions proposer au printemps une séance de « formation de formateurs ». Il s'agit d'un stage de courte durée visant à aider les formateurs débutants des radio-clubs à acquérir maîtrise et efficacité, pour faire

remonter le taux de réussite à l'examen ! Plus d'informations dès que nous aurons confirmation de la disponibilité de la salle.

## La prochaine A.G.

Contrairement aux années précédentes, il y a de fortes chances que l'A.G. 2009 de l'URC se tienne cette fois à Paris, dans le XI<sup>e</sup> arrondissement. Rien n'est encore fixé, mais elle devrait avoir lieu, comme d'habitude, vers la fin mai. La date et l'endroit exact vous seront communiqués dès que possible.

## Ballons radioamateurs

Voici un autre sujet qui a fait débat. L'ANFr, comme elle s'y était engagée durant les réunions de concertation de début mars, a rédigé une page consacrée au trafic radioamateur à bord d'aéronefs.

Ce texte pose des grandes règles : sauf accord exprès du commandant de bord, il est interdit de trafiquer à partir d'un aéronef, c'est-à-dire un avion, un hélicoptère, un planeur. Si vous avez son accord, en revanche (ce qui peut être le cas si vous volez à bord d'un avion de tourisme dont le pilote est un ami), on ne pourra rien vous dire... dans la mesure où vous utilisez des bandes de fréquences exclusivement réservées aux amateurs, c'est-à-dire le 28 ou le 144 MHz. Entre 434 et 440 MHz, il ne devrait pas y avoir de soucis non plus. En revanche, oubliez la bande 23 cm qui est peuplée de radars aériens.

Dans le cas des ballons, l'accord préalable (pour des raisons de sécurité) de la DGAC est indispensable, et l'indicatif à utiliser est celui du radioamateur responsable du lancer. Tout en sachant que l'administration ne souhaite pas que ce genre d'initiative se multiplie au-delà du raisonnable.

# LA QSL COLLECTION

PAR DH9AS

INFORMATIONS



Le nouveau matériel est arrivé

La Fondation Internationale « QSL Collection » centralise et conserve des documents et de recherches sur l'histoire des radiocommunications et des média électroniques.

La « QSL Collection » est un comité international à but non lucratif qui possède la plus grande collection de cartes QSL du monde. Sa base légale repose sur un enregistrement comme fondation Internationale à Vienne, en Autriche.

La QSL Collection gère quelques quatre millions d'exemplaires de la plus grande collection mondiale d'objets ayant trait aux services radio et radioamateurs. Ce comité collectionne, classe et exploite la base de données des dé-



Première étape: le tri

buts de la radio à nos jours. Elle organise des expositions et les met à la disposition des éditeurs pour publication. Ses activités bénévoles sont financées par ses membres et soutenues par des mécènes du monde entier. La QSL Collection recueille des héritages, et des



Chaque objet est contrôlé...

objets divers provenant des stations radio, professionnelles et amateurs, des archives, des fonds privés afin de compléter sa collection. Elle

fait des recherches spécialisées et envoie des listes d'objets dont elle souhaite faire l'acquisition. Il est également très important aujourd'hui d'enregistrer ces informations sur un support virtuel (comme par exemple sur l'Internet). Toute déclaration de cession à une date ultérieure est la bienvenue. Sur demande, la QSL Collection reste à votre disposition pour toutes informations que vous jugerez utiles concernant ses activités.

Visitez le site <http://www.qsl.at>  
e-mail: [oe1xqc@oevsv.at](mailto:oe1xqc@oevsv.at)



Le matériel précieux est numérisé

recherches spécialisées et envoie des listes d'objets dont elle souhaite faire l'acquisition. Il est également très important aujourd'hui d'enregistrer ces informations sur un support virtuel (comme par exemple sur l'Internet). Toute déclaration de cession à une date ultérieure est la bienvenue. Sur demande, la QSL Collection reste à votre disposition pour toutes informations que vous jugerez utiles concernant ses activités.



Finalement le matériel est archivé dans l'ordre thématique spécifique ou alors dans les archives centrales



Photos de l'exposition

## QSL COLLECTION

Lettres : P.O.B. 2,  
A-1110 Wien, Autriche  
Paquets : c/o ORF/HROI  
Argentinierstraße, 30A  
A-1040 Wien, Autriche  
Fax : +43 1 / 749 52 835

Le nouvel arrêté radioamateur du 30 janvier 2009 a fait couler beaucoup d'encre. Il intervient, en effet, dans un contexte tendu vis-à-vis des utilisateurs du spectre radioélectrique, notamment les opérateurs de téléphonie mobile ; inutile de revenir sur les décisions judiciaires qui ont émaillé les dernières semaines.

Il y a quand même des avancées incontestables dans cet arrêté. Le premier, c'est le retour des sanctions administratives, qui vont permettre de mettre un peu d'ordre sur les bandes. Il était temps, après différentes affaires, certaines anciennes, certaines récentes, sur lesquelles nous ne nous attarderons pas non plus.

Le second point, passé un peu inaperçu, c'est le droit pour les détenteurs de certificats de classe 2 (donc les F1/F4) d'être maintenant responsables techniques de radio-clubs. Jusqu'ici cette « charge » était réservée aux titulaires de la classe 1, un héritage en ligne droite de la réglementation de 1983 (puisque, lors de sa révision en 2000, le décamétrique n'était pas encore autorisé aux classe 2).

Il y a aussi d'autres points « mineurs » à signaler, par exemple le droit de tenir un journal de trafic informatisé (il était temps !), ainsi que l'impossibilité – sauf nécessité constatée (mais de quoi s'agit-il exactement ?) – de réaffecter les indicatifs à deux lettres. Il y a eu, dans le passé, des périodes marquées par des réaffectations « sauvages », que l'administration ne souhaitait pas voir se reproduire. Initialement, cette dernière avait proposé de ne réaffecter des indicatifs à deux lettres qu'après quinze ans de vacance aux seuls OM de plus de soixante ans. Ces deux mesures semblaient totalement arbitraires. En outre, comme

les cas litigieux sont légions, et que certains sont insolubles (entre deux fils radioamateurs, à qui réattribuer l'indicatif du père ?), la solution la plus raisonnable consistait... à ne rien réattribuer du tout. Cela va également dans l'esprit que chaque indicatif est unique.

## La déclaration

Bien entendu, le sujet qui a suscité le plus de réactions est l'obligation de déclarer à l'administration la position de la station, ainsi que les P.A.R. sur les différents groupes de fréquence.

Il faut savoir qu'à l'origine, le texte de l'arrêté prévoyait une déclaration bien plus complexe, puisqu'il fallait mentionner, pour chaque bande (donc neuf rien que pour la HF !) la puissance émetteur et le gain de l'aérien. Quand les associations ont compris que la déclaration (à laquelle nous avons échappé une première fois) était devenue inévitable, la seule chose à faire était de négocier pour éviter de rendre fastidieuse une procédure qui – nous nous en étions doutés – ne risquait pas de susciter un enthousiasme délirant chez les radioamateurs français.

Même s'il est certainement exact que nos puissances sont limitées, il peut cependant être utile pour l'administration de connaître un minimum qui fait quoi. On ne mettra pas en cause *a priori* comme brouilleur quelqu'un qui déclare faire de la HF avec 5 000 watts P.A.R et quelqu'un qui ne fait que du 10 GHz à 1 watt sortie émetteur, même si, une fois amplifié par le gain de la parabole, on arrive aussi à 5 000 watts. Les agents de l'ANFr savent fort bien que, les fréquences montant, les puissances émetteur décroissent alors que les gains d'antenne, eux, augmentent. La P.A.R, c'est-à-dire le champ élec-

tromagnétique engendré à grande distance, est le seul indicateur qui compte en termes d'effet potentiel sur l'environnement.

Alors, certes, si l'on entre dans tous les petits détails : les pertes dans le coaxial, les pertes dans l'antenne, la mauvaise qualité du sol, la désadaptation d'impédance, la traversée du relais... on arrive à un calcul très complexe. Est-il bien nécessaire d'en passer par là ? Ne suffit-il pas, simplement de multiplier la puissance de l'émetteur par le gain de l'antenne, avec éventuellement les pertes dans la ligne ?

Quant aux peurs concernant *Cartoradio*, que doit-on en penser ? Figurer sur *Cartoradio* nécessite de prendre part à la *Comsis*, la *Commission des sites et servitudes*. Mais le décret Premier ministre qui l'a créée ne nous y a pas inclus. D'ici à ce que le Premier ministre prenne un nouveau décret, il risque de s'écouler un certain temps. En outre, il n'est pas certain que la CNIL autorise l'ANFr à nous ajouter sur ce site. Autant il n'y a pas de données personnelles en jeu lorsqu'on localise une antenne de téléphonie mobile, autant ce n'est pas le cas lorsqu'il s'agit de la station personnelle d'un OM. La CNIL semble particulièrement sensible à ce sujet, puisque ses décisions vont jusqu'à interdire la publication sur *Internet* des informations concernant la propriété cadastrale, qui relève pourtant de la donnée publique, puisque consultable dans n'importe quelle mairie.

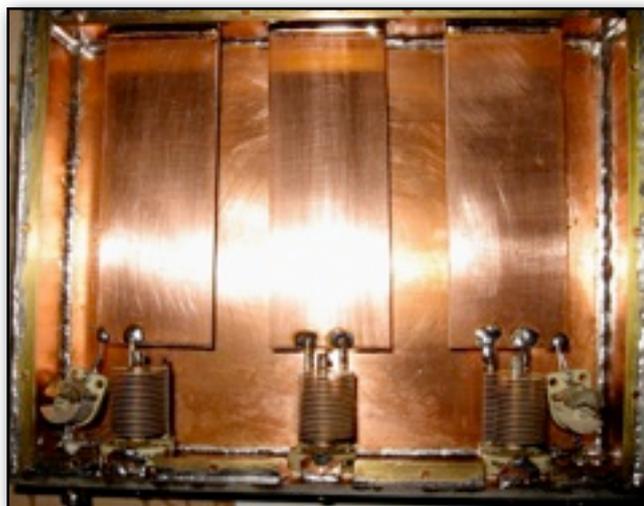
Tous ces éléments devraient plaider pour une attitude un peu plus rationnelle et moins passionnée. Il n'y a pas péril en la demeure, et nous resterons vigilants sur les futurs développements du dossier. D'ici là, vous pouvez encore trafiquer tranquillement.

F5RCS

# FILTRE EN PEIGNE POUR LA BANDE 144 MHz

PAR F6TEM

Ce filtre en peigne (les lignes sont couplées du même côté) n'est pas nouveau et a été décrit par W2CQU (*Compline VHF bandpass filters / Reed E. Fisher W2CQH, QST* Déc. 1968) et repris dans *Radio-Ref* (Filtres « passe-bande » 144 et 432 MHz - F6AAR) en décembre 1970.



Le couplage entre résonateurs est réalisé par les champs électriques de frange sur le bord des *striplines*. Dans cette optique, et pour bien contrôler le couplage, la plaque de blindage du dessus reçoit des vis de serrage tous les 5 à 6 cm (nous sommes à 2 m de longueur d'onde). Le couplage entrée/sortie vers 50  $\Omega$  est fait lui par couplage capacitif.

Le boîtier et les bandes *striplines* sont réalisés en *copper clad* (c'est-à-dire en circuit imprimé) soudés à l'étain pour réduire les pertes, particulièrement à la base des résonateurs où le courant est multiplié par le coefficient de surtension.

Conçu pour filtrer la sortie d'une chaîne d'amplification (*transverter* 28-144 MHz avec mélangeur équilibré et amplificateur transistorisé BFR91-BFR96-BFQ68), les condensateurs variables sont utilisables pour un niveau de quelques watts, sans problème particulier.

## Performances

La sélectivité obtenue est particulièrement bonne (mesures avec *tracking generator* Hameg HM1011 dans l'intervalle 1-1000 MHz).

- Pertes d'insertion inférieures à 1 dB ;
- Bande passante plate entre 142 et 147 MHz ;
- Bande passante à -60 dB : 115 à 170 MHz ;
- Réjection ultime : 40 dB à 600 MHz, 50 dB à 480 MHz, 60 dB à 290 MHz, 75 dB à 200 MHz.

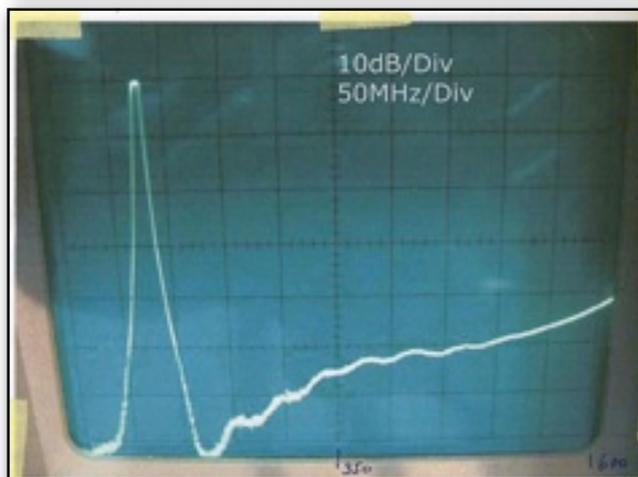
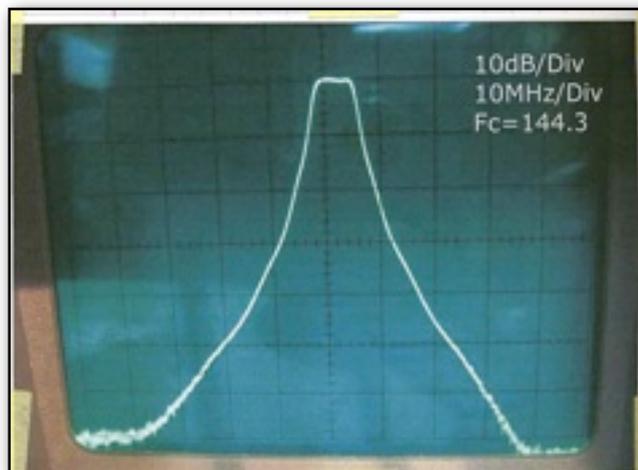
Compte tenu de la belle fenêtre rectangulaire produite par ce filtre et sa faible perte d'insertion, il pourrait également être utilisé devant un préamplificateur 144 très faible bruit sans toucher trop à la sensibilité globale d'un récepteur pour le trafic « tropo ». Dans un environnement un peu bruyant, la puissance de bruit (QRN) à l'entrée du préamplificateur serait donc réduite sans

dégrader trop le facteur de bruit global du récepteur (NF total environ 1,2 à 1,5 dB - c'est tout à fait respectable pour du trafic terrestre voire pour de l'EME où  $T_{lune} + ciel = 200$  K).

## Dimensions

- ❖ Filtre: les lignes *stripline* font 122 mm de long et 44 de large (*copper clad* 3,2 mm simple face) ;
- ❖ Espacement entre les lignes en transversal : environ 20 mm ;
- ❖ CV de récupération ;
- ❖ Dimensions externes du boîtier (*copper clad* 3,2 mm disponible) : 172 x 223 x 50 mm.

Jacques Durand, F6TEM



# L'ANTENNE HÉLICE EN MODE NORMAL

PAR F5RCS

L'antenne hélice est bien connue : il s'agit d'un bout de fil « tortillé » pour prendre la forme d'un ressort. Cet aérien peut fonctionner dans deux modes différents ; tout d'abord le mode axial, qui fera l'objet d'un prochain article, dans lequel l'essentiel de l'énergie est émise dans l'axe de l'hélice. Ce mode est essentiellement utilisé dans la poursuite de satellites en raison de sa capacité à recevoir des ondes polarisées circulairement, donc affectés par les rotations de Faraday dans l'ionosphère.

Pour cette première partie, nous allons examiner l'autre mode de fonctionnement, le mode *normal*. Dans ce mode, où l'antenne est courte par rapport à la longueur d'onde ( $L \ll \lambda$ ), le rayonnement est essentiellement omnidirectionnel et s'effectue, comme le dipôle, majoritairement dans le plan perpendiculaire à l'axe de l'hélice, d'où son nom de « normal ». Les antennes « boudin » qui équipent les *talkies-walkies* font partie des antennes hélices en mode normal.

## Premières définitions

La figure 1 représente une antenne hélice.

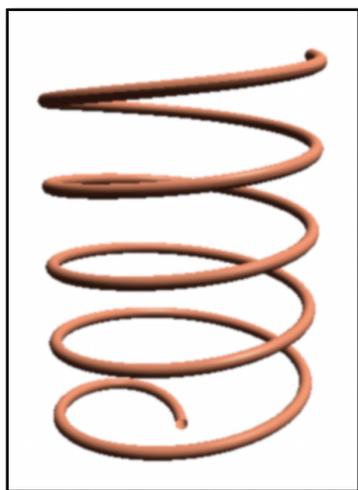


Figure 1 : l'antenne hélice

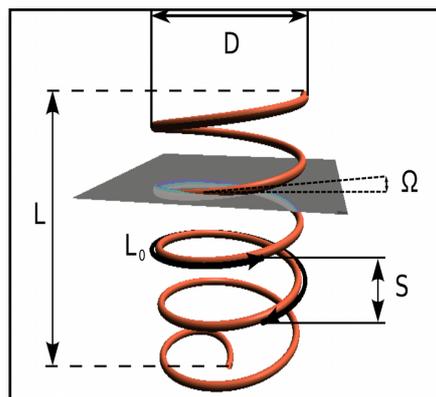


Figure 2 : paramètres géométriques

La géométrie de l'hélice peut se modéliser à l'aide de quelques paramètres [1].  $S$  désigne l'espacement entre deux spires consécutives ;  $D$  est le diamètre des spires ; chaque spire élémentaire mesure  $L_0$  et s'il y a  $N$  spires, la longueur totale de l'antenne est donc  $L = N \cdot S$ . Notons que  $L_0$ ,  $D$  et  $S$  ne sont pas non plus indépendants, puisque l'on a  $L_0^2 = S^2 + C^2$  où  $C = \pi D$  désigne la circonférence d'une spire. Enfin  $\Omega$  désigne ici l'angle d'inclinaison, c'est-à-dire l'angle formé par une tangente à la spire et un plan normal à l'axe de l'hélice. Tout cela est représenté sur la figure 2.  $\Omega$  n'est pas non plus un paramètre indépendant, puisque l'on a la relation :  $\Omega = \text{tg}(S/C)$ .

## Modélisation électrique

La modélisation électrique découle des deux remarques suivantes : si l'angle d'inclinaison de l'hélice tend vers  $0^\circ$ , celle-ci se réduit à une simple boucle ; à l'inverse, quant il approche  $90^\circ$ , l'hélice devient un fil vertical (donc un dipôle raccourci). Il doit donc être possible de modéliser le rayonnement de l'antenne en associant un nombre variable de petites boucles séparées par des dipôles raccourcis. On voit bien alors que le maximum de rayonnement s'effectue dans la direction normale à l'hélice. La figure 3 schématise cette modélisation électrique.

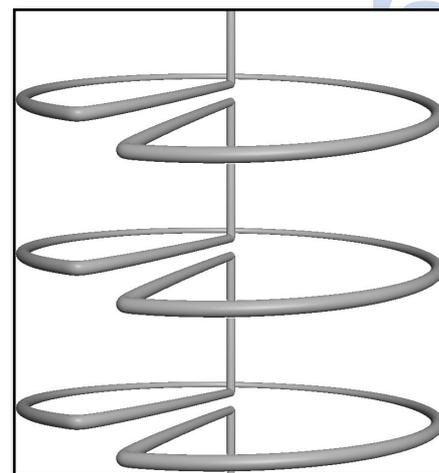


Figure 3 : Modélisation électrique

Le diagramme de rayonnement correspondant est représenté en trois dimensions figure 4.

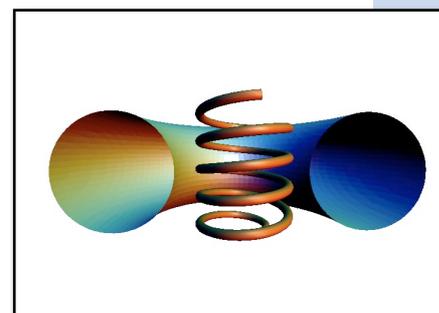


Figure 4 : Diagramme de rayonnement

## Calcul du champ

Comme nous l'avons remarqué au paragraphe précédent, le champ peut se modéliser comme une superposition de champs élémentaires engendrés soit par des dipôles verticaux, soit par des boucles horizontales. Comme la longueur totale de l'antenne est supposée petite devant la longueur d'onde, on peut raisonnablement supposer que le courant y est constant (nous verrons dans la suite la validité de cette hypothèse).

Le champ rayonné par un petit dipôle de longueur  $S$  parcouru par un courant constant  $I_0$  à la distance  $r$  n'a pour composante non-nulle que  $E_\theta$  et vaut <sup>1</sup> :

$$E_\theta = j\eta \frac{kI_0 S e^{-jkr}}{4\pi r} \sin \theta$$

<sup>1</sup>  $\eta = \sqrt{\mu/\epsilon}$  désigne l'impédance du vide ( $120\pi \Omega$ ), et  $k = 2\pi/\lambda$ .

De son côté, la boucle élémentaire de diamètre  $D$  ne rayonne que selon  $E_\phi$ , suivant la formule :

$$E_\phi = \eta \frac{k^2 (D/2)^2 I_0 e^{-jkr}}{4r} \sin \theta$$

Le fait que  $E_\theta$  et  $E_\phi$  soient en quadrature de phase (facteur  $j$ ) indique que la polarisation de l'aérien est circulaire ou elliptique.

On appelle *rapport axial* le rapport des normes des deux composantes :

$$\frac{|E_\theta|}{|E_\phi|} = \frac{2\lambda S}{(\pi D)^2}$$

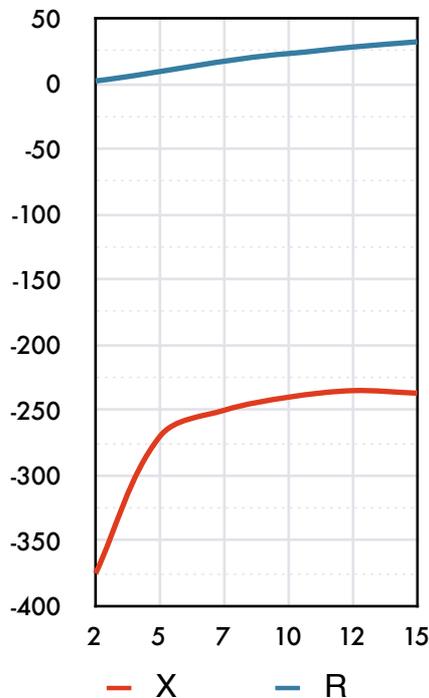
En règle générale, la polarisation est donc elliptique, hormis pour la valeur particulière de  $S$  telle que  $S = (\pi D)^2 / (2\lambda)$  pour lequel on obtient la circularité, dans toutes les directions de l'espace, hormis en  $\theta = 0$  (c'est-à-dire dans l'axe de l'hélice) où le rayonnement est nul.

### Impédance de rayonnement

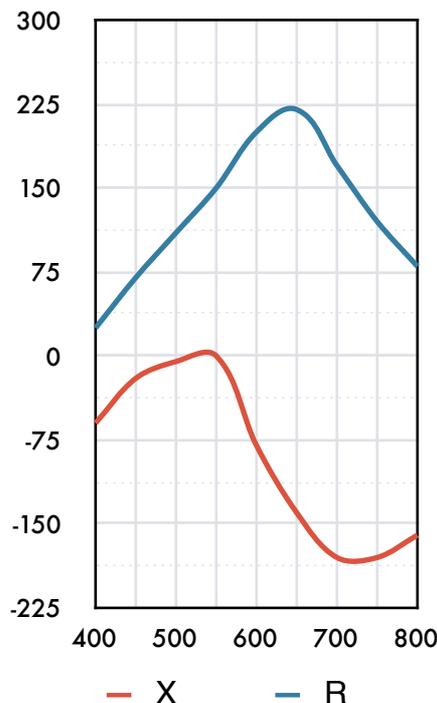
Le calcul de l'impédance de rayonnement d'une antenne « boudin » n'est pas simple : aucune formule n'existe, c'est l'empirisme qui règne. Quelques auteurs se sont cependant lancés dans des simulations numériques. Voici ce que l'on peut en retirer :

- ◆ L'impédance varie fortement dans les premiers tours, puis se stabilise autour de quinze tours environ ; cela signifie que, contrairement à l'hypothèse faite pour calculer le diagramme de rayonnement, le courant dans l'hélice n'est pas constant, mais à tendance à se concentrer dans les premières spires où s'effectue l'essentiel de l'émission. Il est inutile d'ajouter des tours au-delà de quinze, cela n'apporte rien ;
- ◆ Comme on pouvait s'y attendre, l'antenne présente une partie capacitive importante, qui se

traduit par des réactances fortement négatives. Toutes choses égales par ailleurs, la réactance est minimale autour d'un angle d'inclinaison de l'ordre de  $45^\circ$ . Ce minimum est d'autant plus prononcé que l'hélice est courte (ce qui était évidemment également prévisible) ;



Variation de l'impédance en fonction du nombre de tours :  $\Omega = 40^\circ$ ,  $L = 0,1\lambda$ ,  $\varnothing \text{ fil} = 0,007022\lambda$ . Adapté de [2].



Variation de l'impédance en fonction de la fréquence pour  $\Omega = 40^\circ$ ,  $N = 5$  tours,  $L = 10$  cm et un fil de diamètre 9 mm. Adapté de [2].

◆ L'impédance dépend fortement du diamètre du fil, si bien que 2 mm de différence peuvent se traduire par une centaine d'ohms d'écart, aussi bien en résistance qu'en réactance ;

◆ La réactance est relativement indépendante de la circonférence des spires, jusqu'à un certain seuil où l'hélice passe du mode *normal* au mode *axial* ;

◆ La phase varie linéairement depuis le bout de l'hélice ( $\phi = 0^\circ$ ) jusqu'au point d'alimentation.

### Application à la HF ?

Apparemment, il n'y a jamais eu d'application de l'antenne boudin en-dehors des cas connus des *talkies-walkies* opérant sur les bandes V- et UHF.

Cependant, il n'y a aucune raison que ce qui fonctionne dans les bandes hautes ne fonctionne pas dans les bandes basses. Si l'on prend le diagramme montrant la variation de l'impédance en fonction de la fréquence, on s'aperçoit qu'il existe une zone où la réactance est quasi-nulle. Si l'on multiplie par dix les paramètres géométriques, c'est-à-dire  $L = 1$  m et un fil de diamètre 9 cm (on prendra plutôt un tube !), pourrait-on obtenir un aérien relativement compact, omnidirectionnel et résonnant sur la bande des 6 mètres ?

Dans le prochain numéro, nous étudierons l'antenne hélice dans son mode *axial*.

### Bibliographie

[1] C. A. Balanis, *Antenna Theory, Analysis and Design*, 2nd edition, John Wiley & Sons, 1997. ISBN 978-0-471-59268-4.

[2] K. H. Awadalla et al., *Analysis of normal mode helical antenna and scatterer*, Antennas and Propagation Society International Symposium, 1992.

# MULTIPLICATION DE FRÉQUENCES EN VHF AVEC LE SA602

PAR KA5GSQ

Il fut un temps où j'envisageais de fabriquer un multiplicateur à quartz overtone pour générer des signaux dans la bande des deux mètres. En cherchant l'inspiration çà et là, je suis tombé sur une note d'application, signée Philips, publiée en décembre 1991 : AN 1983, *Crystal oscillators and frequency multipliers using the NE 602 and NE 5212*. Le dernier chapitre présente comment utiliser le NE 602, devenu SA 602, en doubleur.

Le circuit en question produit une fréquence double en couplant le signal de l'oscillateur interne à la fois sur l'entrée LO et RF du mélangeur interne ; sa sortie contient la somme et la différence des fréquences d'entrée, ici l'harmonique 2 et un terme continu.

La note indique que des doubleurs successifs peuvent multiplier le signal en cascade jusqu'à 500 MHz environ. Elle prétend également qu'en raison du gain de conversion du SA 602, l'harmonique 2 est 10 à 15 dB au-dessus de la fondamentale. C'est largement mieux qu'un doubleur passif, donc un bon point de départ !

À la réflexion, j'ai trouvé plusieurs maladresses dans le circuit de la note d'application. Premièrement, Philips utilise un réseau RC pour déphaser les signaux d'entrée de 90° entre eux afin d'éliminer le signal continu à la sortie du mélangeur. Cela ne paraît pas nécessaire, puisqu'un couplage capacitif entre étages élimine cette composante de toute façon.

Ensuite, quoique le SA 602 soit conçu pour fonctionner en symétrique, le circuit retenu était asymétrique, ce qui entraînait 3 dB de pertes à la sortie.

## Une meilleure approche

En remédiant à ces petits défauts, je suis arrivé au schéma de la figure 1. Dans ce circuit, Y1, C4, C5 et U1 forment un oscillateur Colpitts simple. La diode D1 a pour but de réduire la tension afin qu'elle ne dépasse (pas trop) la limite de 8 V du SA 602. Le circuit résonnant constitué de L1 et C3, connecté à l'émetteur du transistor interne du circuit intégré réduit le gain de l'oscillateur à la fondamentale et oblige le circuit à démarrer sur l'harmonique 3. Le transistor interne étant limité en courant, R1 est nécessaire pour obtenir un gain de boucle suffisant aux fréquences élevées, faute de quoi l'oscillateur ne démarre pas.

C1 et C2 couplent l'oscillateur aux entrées RF, le port LO étant relié au mélangeur en interne. Finalement, L2 et C6 forment un passe-bande accordé sur 72 MHz à la sortie du mélangeur, de façon à sélectionner l'harmonique 2 tout en atténuant les autres signaux.

Quand cette partie du montage a été testée, un signal à 36,416 MHz de -5,7 dBm a été observé sur la patte 7 du circuit intégré, ainsi qu'un autre à 72,849 MHz de -20,2 dBm entre les pattes de L2 et C6. Aucun signe de gain de conversion (10 à 15 dB) à ce stade !

D'autres harmoniques étaient également présentes, par exemple la quatrième à 145,680 MHz, avec un niveau de -42 dBm. Tous ces niveaux doivent tenir compte de l'impédance d'entrée de 50 Ω de l'analyseur de spectre, mais ils donnent une idée de l'amplitude relative des différents signaux produits par le premier doubleur.

Ensuite, U2, C7, C8, C9 et T1 ont été soudés. Le transformateur T1 convertit le signal symétrique présent entre les pattes 4 et 5 de U2 en signal asymétrique nécessaire pour attaquer l'amplificateur final. Un couplage capacitif de l'entrée LO de U2 (patte 6) à sa patte 1 a semblé fournir un peu plus de puissance qu'un couplage capacitif à sa patte 2 ou à la masse. Des mesures à l'analyseur de spectre au secondaire de T1 ont indiqué une quatrième harmonique (145,680 MHz) à -12,6 dBm, alors que l'harmonique deux n'atteignait que -22,5 dBm et la fondamentale, (soit 36,416 MHz) -32,7 dBm. Ceci signifie que le second doubleur possède environ 8 dB de gain de conversion, un peu moins des 10 à 15 dB attendus. D'autres harmoni-

Article repris et traduit du numéro 249 (juillet/août 2008) de la revue QEX (p. 3 - 5) avec la permission de l'ARRL. © ARRL 2008

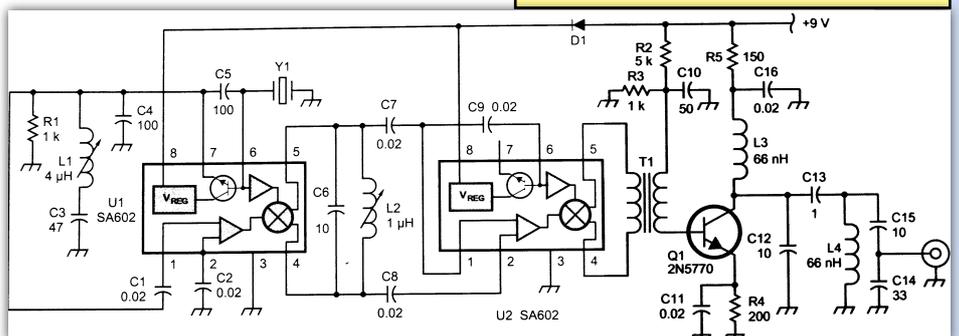


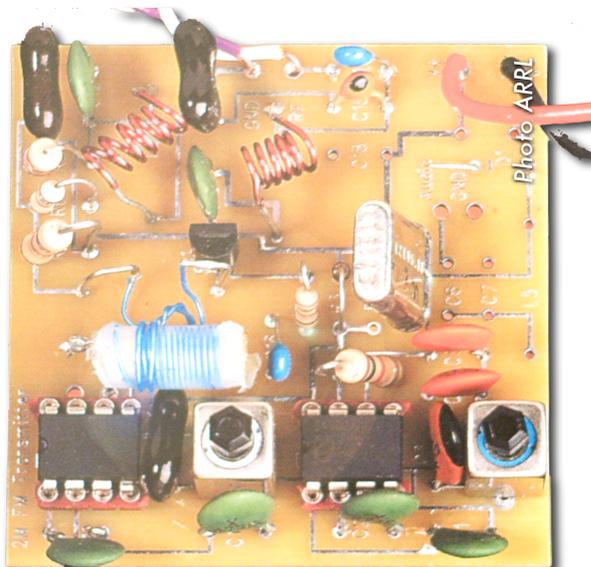
Schéma du multiplicateur à quartz. Capacités en pF sauf 0.02 = 22 pF

ques, à des multiples de 36,416 ont été observées jusqu'à 500 MHz environ.

L'étage final du montage est un amplificateur accordé destiné à amener le signal recherché jusque vers le mW de puissance tout en atténuant les autres composantes. Les résistances R2 et R4 polarisent le transistor à environ 4 mA de courant collecteur. La capacité C11 découple ces résistances pour préserver le gain VHF. C10 a été choisie empiriquement, de sorte à former un circuit résonnant avec l'inductance du secondaire de T1 pour minimiser l'impédance entre la base de Q1 et la masse et optimiser la puissance de sortie. Les selfs L3 et L4 avec les capacités C12 à C15 forment un passe-bande type Tchebycheff à couplage capacitif. Ce type de topologie donne une atténuation de 18 dB/octave en dessous de la bande passante, mais seulement de 6 dB/octave au-dessus. Mais comme la plupart de l'énergie parasite se trouve à des fréquences inférieures à celle que l'on désire amplifier, tout va pour le mieux. Enfin, la résistance R5 et la capacité C16 découplent l'amplificateur de l'alimentation.

### Tests et mise au point

J'ai commencé par construire un prototype du circuit sur un bout de



veroboard. Cela permet d'aller vite, et le circuit donnait des résultats satisfaisants, quand bien même cette technique soit déconseillée au-delà de 30 MHz. J'ai pu ainsi facilement étudier quelles configurations donnaient une puissance maximale. Une fois ces paramètres déterminés, j'ai construit un deuxième prototype avec des connexions « en l'air » sur une plaque d'époxy cuivrée vierge. Enfin, pour le circuit définitif, j'ai conçu un véritable circuit intégré que j'ai fait réaliser par un professionnel.

Vous trouverez les composants assez facilement. Pour le quartz overtone, demandez à Ken W8EK ([w8ek@speakeasy.net](mailto:w8ek@speakeasy.net)), qui les vend pour 5 dollars. Le primaire de T1 est formé de 15 tours de fil de

Ø 3/10 enroulé autour d'un moyeu en bois d'un millimètre, le tout collé par un bout de ruban adhésif. Le primaire de T1 est suffisamment inductif pour former un circuit bouchon avec les capacités de sortie des pattes 4 et 5 de U2, ce qui réduit encore plus les harmoniques indésirables. Le secondaire de T2 est constitué de 2 spires du même fil placées au dessus du primaire.

Les réglages finaux sont faciles, surtout si l'on dispose d'un analyseur de spectre. À la mise sous tension, ajuster le noyau de L1 jusqu'à obtenir une oscillation overtone d'ordre 3. Le basculement entre fondamentale et harmonique trois est assez brusque et provoque des effets intéressants sur l'analyseur. Ensuite, ajustez le noyau de L2 pour maximiser la puissance de sortie. Faites de même avec L3 et L4 en jouant sur l'espacement des spires.

### Performances et applications

Ce circuit fournit environ 0,9 mW sur 145,680 MHz pour une consommation de 18 mA en 9 V (soit 162 mW). La figure 2 montre le spectre mesuré au labo de l'ARRL. Les harmoniques sont à moins de 1 µW, soit bien en dessous du seuil de 10 µW imposé par le FCC. Ce circuit, relié à une antenne adéquate, peut servir de renard VHF ou bien de source de signal de référence pour des projets d'émetteur-récepteur sur la bande 2 m. Quoi qu'il en soit, j'espère qu'il vous inspirera pour réaliser d'autres projets à base de SA 602.

John E. Post, KA5GSQ  
[john.post@erau.edu](mailto:john.post@erau.edu)

John est professeur assistant d'électronique et d'informatique à l'université aéronautique Embry-Riddle. Il possède un doctorat en électronique et une licence extra.

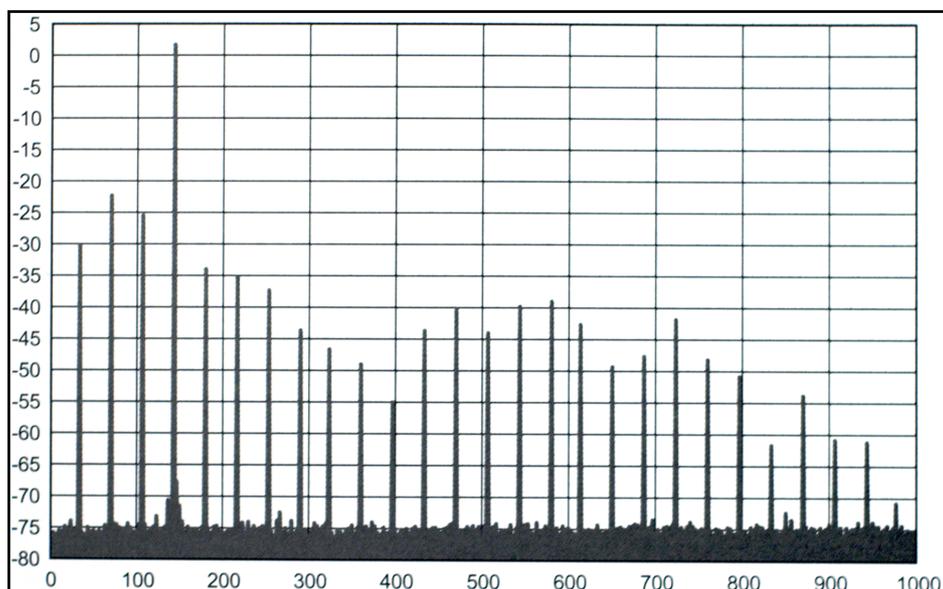


Figure 2 : Spectre du signal de sortie. Les puissances sont en dBm.

# UN TRANSVERTER SIMPLE 28 – 50 MHz

PAR F5MMC

## Introduction

Qu'est-ce qu'un transverter ? C'est un appareil dont le rôle est de convertir une gamme de fréquence vers une autre gamme de fréquence. Ainsi, le transverter qui est décrit dans cet article vous permettra de trafiquer sur la bande 50 MHz à partir de votre poste décimétrique ou d'une simple CB : il transposera la sortie 27 ou 28 MHz vers 50 MHz, aussi bien en émission qu'en réception.

## Comment ça marche ?

Le principe du transverter est d'utiliser un étage appelé mélangeur qui permet de transposer les fréquences. Sans rentrer dans les détails techniques, si  $f_r$  est la fréquence d'entrée du mélangeur, et  $f_l$  la fréquence d'un oscillateur local, on retrouve à la sortie du mélangeur deux fréquences, l'une à  $f_r + f_l$ , l'autre à  $|f_r - f_l|$ .

Dans le cas qui nous intéresse, en émission,  $f_r$  vaut 28 MHz et l'on veut produire du 50 MHz (en réception, c'est exactement l'inverse). Comme on le voit, on dispose de deux solutions pour choisir la fré-

quence de l'oscillateur local de transposition :

$$f_1 = 50 - 28 = 22 \text{ MHz ou} \\ f_2 = 50 + 28 = 78 \text{ MHz}$$

En effet, dans le premier cas, le mélangeur va produire le couple de fréquences :

$$f = 28 + 22 = 50 \text{ MHz et} \\ f' = |28 - 22| = 6 \text{ MHz}$$

C'est ce que l'on appelle un mélange *supradyne*, parce que l'on augmente la fréquence à l'aide de l'oscillateur local. La fréquence basse, à 6 MHz, également présente à la sortie du mélangeur est appelée *fréquence image*. Indésirable, il faudra l'éliminer par un

filtre passe-haut ou passe-bande pour ne garder que le 50 MHz.

Dans le deuxième cas, en revanche, la transposition, dite *infradyne*, va se faire en retranchant à la fréquence de l'oscillateur de transposition celle de l'entrée, ce qui produira encore deux fréquences, dont une image à filtrer :

$$f = 78 + 28 = 106 \text{ MHz (image) et} \\ f' = |28 - 78| = 50 \text{ MHz}$$

## Le piège

Naturellement, les choses ne sont pas aussi simples, et il y a un petit piège. Le mélange *infradyne* inverse le spectre du signal, autrement dit, il convertit la BLS en BLI et

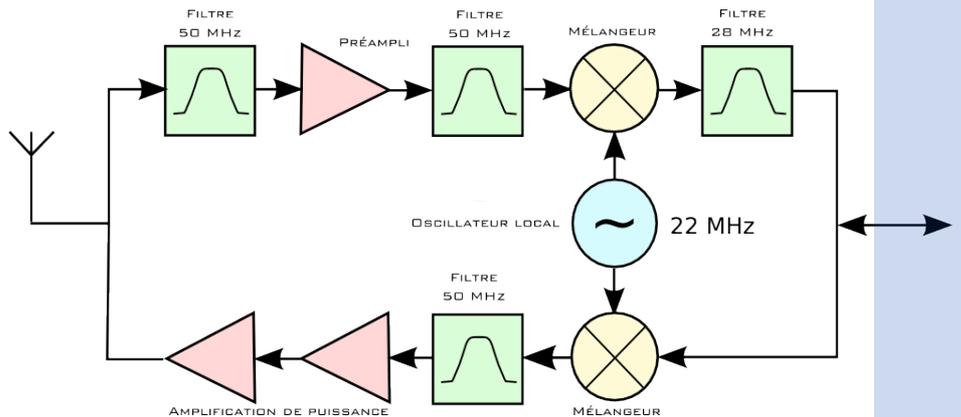
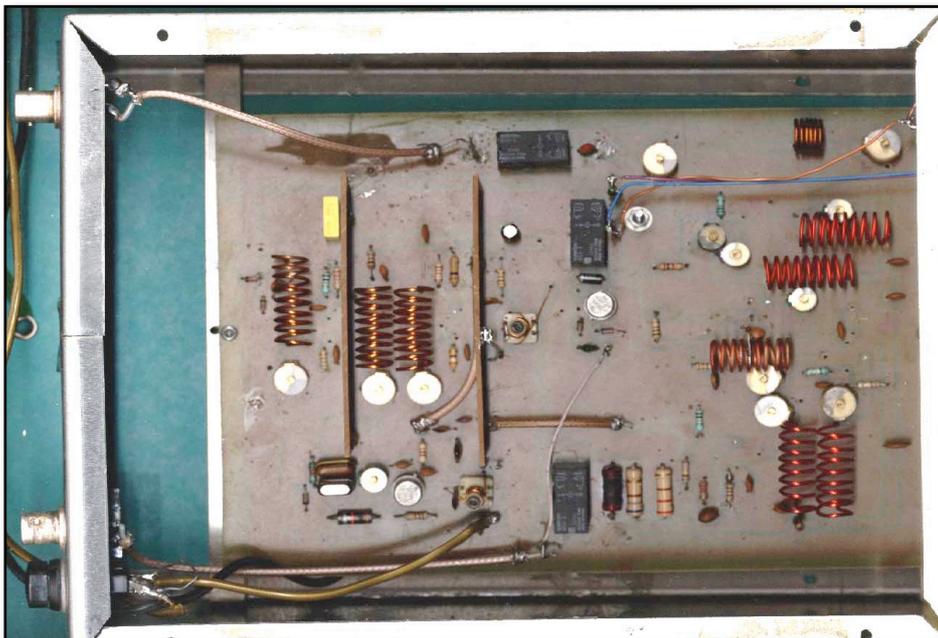


Schéma de principe et photo du transverter



vice-versa. Pourquoi ? C'est très simple ! La formule du dessus donne :

$f' = |f_r - 78| = (78 - f_r) \text{ MHz}$ , puisque dans le cas qui nous intéresse,  $f_r$  ne dépasse pas 30 MHz. On voit donc que plus  $f_r$  augmente, plus  $f'$  diminue. Autrement dit, les fréquences hautes du spectre se retrouvent sur les fréquences basses et vice-versa. Si l'on veut rester dans le même système de modulation en 28 et en 50 MHz, on n'a donc pas d'autre choix que d'opter pour le mélange *supradyne*, c'est-à-dire avec un oscillateur à

22 MHz, ce qui est, de toute façon, la solution la plus pratique.

En dehors des filtres, on ajoutera un préamplificateur en réception, et un ampli de puissance en émission, car le signal issu du mélangeur est souvent bien faible.

## Réalisation

Côté appareils de mesure, on se contentera d'un fréquencemètre de chez \*\*\* (pas cher), un voltmètre du même fabricant et on y ajoutera quand même un fer à souder !

Je me suis fabriqué une petite sonde HF et un petit générateur 50 MHz (pour ceux qui sont équipé déca 10 MHz, l'harmonique cinq d'une porteuse suffira en proximité).

## Réglages

✓ **L'Oscillateur** : À la mise sous tension, régler le noyau de la bobine L1 pour faire démarrer l'oscillateur. On vérifie son démarrage avec la sonde HF (lecture au voltmètre : position courant continu). Ajuster la fréquence par la capacité variable 22,000.0 ou 24,000.0 MHz

suivant le choix du quartz et du TX. La fréquence est à vérifier sur la bobine L1.

✓ **Réception** : TX sur position USB, positionner les CV de L8/L9/L10 plein ouvert. Mettre le noyau de L11 à fleur du haut de mandrin. Mettre en route le générateur 50 MHz ou générer une porteuse sur 10,000 MHz avec le déca.

Régler les CV de L9 et L10 pour commencer à avoir du signal. Ajuster ensuite le CV de L8. Finaliser le réglage par le noyau de L11. Revenir sur toute la ligne pour optimiser la réception si cela s'avère nécessaire.

✓ **Émission** : TX sur position FM ou AM. Avant d'appuyer sur le micro, faire un essai de basculement des relais, en reliant la masse au collecteur du transistor T2. Si les relais basculent, passer en porteuse (2 à 3 W maximum). Régler les CV de L2/L3/L4 afin d'obtenir au centre de L4 la fréquence désirée (poste + oscillateur) : 50,000 MHz.

Attention : pour mesurer cette fréquence, faire un piquage

avec un 10 pF en bout de la sonde du fréquencemètre et ne pas relier la masse sonde à la masse circuit.

Dès que la fréquence est obtenue, on pourra mesurer celle-ci avec une boucle tout au long des bobines suivantes en réglant les CV des selfs L5/L6/L7 pour avoir en sortie le maximum de puissance sur la fréquence affichée auparavant soit 50,000 MHz.

Si tout va bien, passer en USB et faire des essais de maintien du VOX HF (temporisation) en adaptant la valeur du condensateur chimique CT.

On sort à peu près 1 W de puissance HF, mais avec un petit amplificateur à suivre tout ira pour le mieux.

Bon trafic !

Yvon Gouttebel, F5MMC

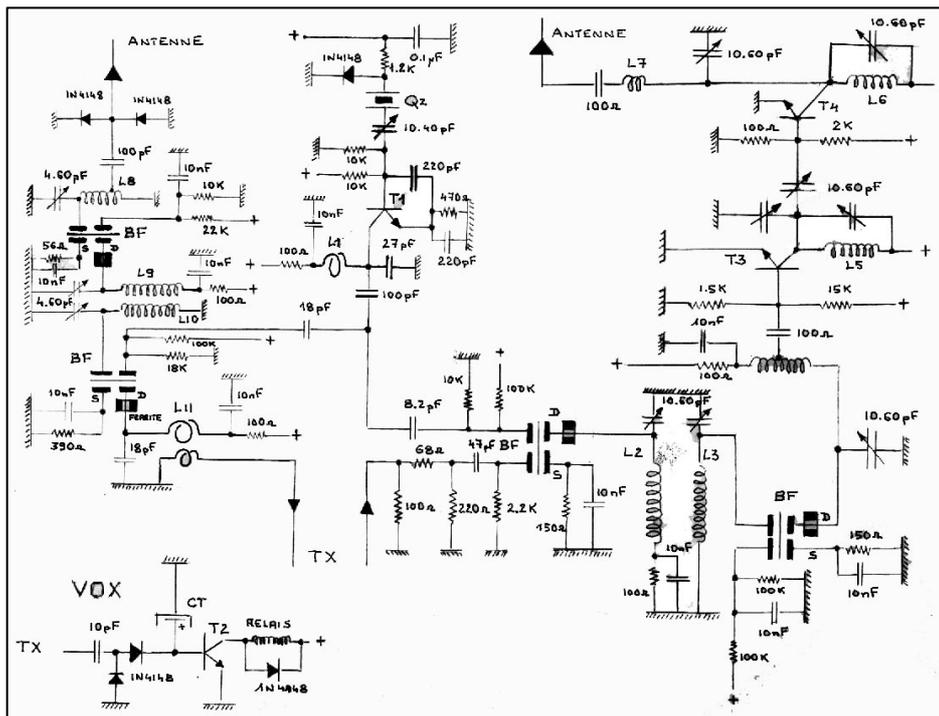
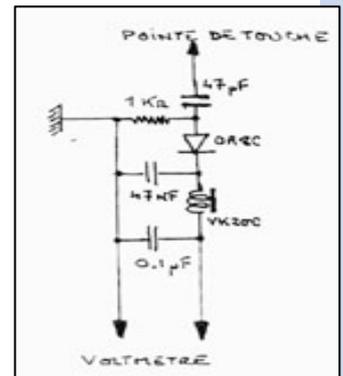
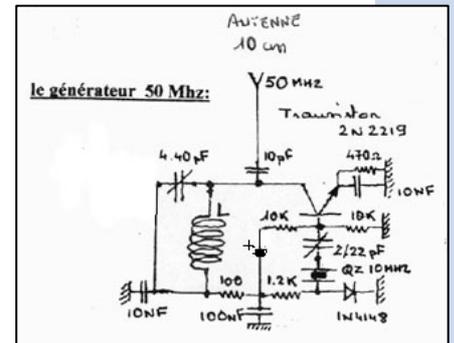


Schéma du transverter, du générateur 50 MHz et de la sonde HF (à droite)



## Réalisation des bobines

## Longueur des bobines en l'air

L1 :	18 spires jointives fil Cu émaillé 3/10 sur mandrin 5 mm avec noyau
L2/L3 :	8 spires fil Cu émaillé 10/10 en l'air, diamètre 8 mm
L4 :	9 spires fil Cu 10/10 en l'air diamètre 8 mm avec prise au milieu
L5/L6/L9/L10 :	9 spires fil Cu émaillé 10/10 en l'air diamètre 8 mm
L7 :	6 spires jointives fil Cu émaillé 10/10 en l'air diamètre 8 mm
L8 :	9 spires fil Cu 10/10 en l'air diamètre 8 mm avec prise à 2 spires coté masse
L11 :	Primaire 16 spires et secondaire 4 spires (même sens d'enroulement) Spires jointives Fil Cu émaillé 3/10 sur mandrin 5 mm avec noyau

L2/L3	25 mm
L4	20 mm
L5/L6	23 mm
L7	6 mm
L8/L9/L10	30 mm

Pour éviter les couplages ou les favoriser : attention au sens du bobinage !

L2/L3 : même sens

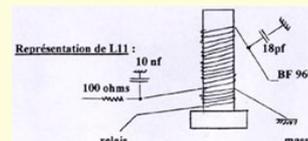
L6 : sens inverse de L5

L9 : sens inverse de L8

L5 : sens inverse de L4

L7 : sens inverse de L6

L9/L10 : même sens



## Liste des composants

### Condensateurs céramiques

10 nF	Quantité	11
100 pF		4
18 pF		2
27 pF		1
220 pF		2
47 pF		1
8,2 pF		1
10 pF		1
0,1 µF		2

1 condensateur variable 10/40 pF pour l'oscillateur

12 condensateurs variables 10/60pF

### Condensateur chimique

1 condensateur chimique 25 V pour le vox HF. Pour info, le mien fait 1 000 µF.

### Diodes

1N4148	5
1N4004	1

### Relais

J'ai utilisé 3 relais 12 V RZ2 D12

### Quartz

22 MHz pour 28/50 (TX couvrant de 28 à 30 MHz) ou 24 MHz pour 27/50 (si vous avez à recycler un poste BLU 27 couvrant de 26 à 28 MHz). Avec l'un ou l'autre, la méthode est strictement identique, sans changement des valeurs de composants.

### Transistors

(Transistors qui étaient dans ma boîte, d'autres de mêmes caractéristiques peuvent très bien faire l'affaire)

BF : BF960	4 + 4 perles de ferrite
T1/T2 : 2N2219	2
T3 : 2N4427	1
T4 : 2N3866	1

### Résistances ¼ W carbone

10 kΩ	4
22 kΩ	1
56 Ω	1
390 Ω	1
100 Ω	6
100 kΩ	4
18 kΩ	1
1,2 kΩ	1
1,5 kΩ	1
150 Ω	2
2 kΩ	1
2,2 kΩ	1
470 Ω	1
15 kΩ	1

### Résistances 2 W carbone (atténuateur d'entrée HF)

68 Ω	1
100 Ω	1
220 Ω	1

**Circuit imprimé** : plaque simple face de 200 x 150 mm.

50 cm de petit fil coaxial 50 Ω ;

50 cm de petit fil électrique rigide, si possible, pour les connexions et alimentations ;

1 porte-fusible pour la protection ;

2 prises coaxiales : arrivée TX et départ à l'antenne ;

1 interrupteur marche/arrêt.



# Pourquoi adhérer à l'URC ?

L'Union des Radio-Clubs et des radioamateurs est une petite association dont l'unique but a toujours été la défense du radioamateurisme français, au travers de toutes les actions possibles (information, contacts et négociations avec l'administration, promotion, formation, prix et diplômes, etc.) Il n'y a, à l'URC, aucune lutte de pouvoir ni de dissensions internes qui pourraient nous détourner de cette mission.

Le Conseil d'administration est élu sur le principe d'un adhérent, une voix, et, au sein du C.A. aucun OM n'est prépondérant : toutes les décisions sont prises collégialement. Nous n'oublions pas qu'une association, c'est avant tout ses adhérents, et c'est pour cela que nous sommes à l'écoute des vos remarques.

L'URC pense que la technique est au cœur de la pratique de l'activité de radioamateur ; voici pourquoi nous avons décidé d'encourager les bricoleurs en créant le prix technique URC, avec une catégorie pour les FO, afin que même les novices décident de s'y mettre. Nous essayons également de proposer dans les pages d'OCI des articles qui soient à la fois intéressants et pas trop théoriques.

Mais nous n'oublions pas non plus que la technique ne sert à rien si l'on n'utilise pas ses équipements pour trafiquer. C'est la raison pour laquelle nous sommes attentifs à nos bandes de fréquences, et que nous proposons à tous, adhérents ou non, de profiter de notre service QSL. Malgré nos moyens limités, nous sommes convaincus qu'un service de ce type se doit d'être universel, car les OM étrangers qui envoient leurs cartes via bureau ne doivent pas avoir à se soucier de savoir si leur destinataire fait ou ne fait pas partie du REF.

Comme vous avez pu le constater, la communication est également au cœur de nos préoccupations. Nous essayons d'informer les radioamateurs français le plus rapidement et le plus complètement, soit au travers de notre bulletin soit du site Internet. Nous avons également décidé de rendre la page de consultation du site permanente, ce qui permettra à tous, membres ou pas, d'exprimer autant ses souhaits que ses récriminations.

Toutes ces actions nécessitent du temps, et l'URC n'a jamais été une grande association avec beaucoup de volontaires. Nous manquons, en conséquence de notre faible nombre, de présence sur le terrain où nous ne sommes guère connus.

Adhérer à l'URC, c'est d'une part nous accorder votre soutien moral et financier ; même si nous ne courons pas après les adhésions, une cotisation de plus nous fait toujours plaisir. Mais, au-delà, c'est aussi parler de votre association autour de vous, de ce que nous faisons ou tâchons de faire ensemble.

Si vous désirez nous soutenir, imprimez le bulletin ci-joint et renvoyez le nous à :

URC  
25, Allée des Princes  
95440 ÉCOUEN

Merci de votre confiance.  
73s du CA de l'URC

## ADHÉSION 2009

NOM : .....  
PRÉNOM : .....  
INDICATIF : .....  
ADRESSE : .....  
.....  
.....  
.....  
CP/VILLE : .....  
PAYS : .....  
EMAIL : .....

*pour l'envoi du bulletin et des revues au format PDF*

- Première adhésion  
 Renouvellement de l'adhésion n° .....

*Dans le cas d'un renouvellement, pouvez-vous nous indiquer votre numéro d'adhérent, afin de faciliter notre gestion ? Merci.*

- Adhésion simple à 15 €  
 Adhésion + abonnement aux revues à 35 €