

QRP ? Sous réserve d'ailleurs que vous pensiez toujours que 500 W en permanence c'est réellement utile...

QUESTION N° 230.2

SUR QUELS PRINCIPES CONCEVOIR UNE ANTENNE MOBILE HF ?

Le trafic radio décamétrique en mobile est particulièrement favorisé depuis quelques années par la disponibilité de multiples appareils de très petite taille mais néanmoins performants. Certes, il existe aussi des antennes étudiées pour les compléter, mais il peut être tentant de relever le défi de construire et d'expérimenter une antenne mobile pour les bandes HF. L'objet n'est pas ici de fournir une description détaillée d'une telle réalisation, mais de rappeler quelles sont les voies possibles avec quelques conseils pour obtenir un fonctionnement et un rayonnement corrects.

Réaliser et installer une antenne mobile, qui plus est pour les bandes HF, est un double challenge car d'une part, comme pour toutes les antennes, il est nécessaire qu'elle charge correctement l'émetteur-récepteur et qu'elle rayonne (ou reçoive) le mieux possible les signaux produits (ou reçus) et d'autre part il est nécessaire que sa réalisation mécanique soit particulièrement soignée, ne serait-ce que pour des raisons de sécurité si elle est utilisée en cours de déplacement. Il est donc évident que pour parvenir à ces objectifs, l'utilisation de matériaux à la fois solides et très bons conducteurs HF est requise. D'un point de vue mécanique on s'inspirera utilement des meilleures réalisations connues et ayant prouvé leur fiabilité, comme par exemple les antennes New-Tronics Hustler qui existent depuis plus de 40 ans. Tout radioamateur un peu curieux a déjà remarqué ces antennes imposantes, chromées, rigides et munies d'une self de bonne taille et de couleur grise au milieu. Ces antennes sont monobande, à self interchangeable, ceci pouvant paraître un inconvénient mais étant en fait un avantage en terme de rendement et de largeur de bande.

Insistons donc, une antenne mobile est soumise à de nombreuses contraintes et elle ne peut malheureusement pas être à la fois très discrète, multibande et efficace. Les antennes ont des contraintes de réalisation et de fonctionnement qui ne peuvent être bafouées qu'en acceptant d'avance un résultat médiocre, d'abord quant à leur longévité ensuite quant à leur efficacité. S'il est besoin de se faire une idée des éventuelles faiblesses mécaniques des antennes mobiles, il suffira de vérifier en détail l'état de bon nombre d'antennes destinées au marché de la CB et réalisées au meilleur coût. Certaines d'entre elles ne résistent guère plus d'un été, voire moins si le climat est maritime. N'oublions pas non plus qu'une antenne destinée à être utilisée sur la bande 40 mètres ne pourra pas raisonnablement être aussi petite et aussi légère qu'une antenne CB raccourcie.

D'un point de vue électrique, il est nécessaire de prévoir à la fois solide et très bon conducteur pour tous les constituants de l'antenne et très bon isolant pour tous les matériaux utilisés à cet effet. Toute partie enfichable, visible, ajustable ou connectable sera particulièrement soignée et on n'oubliera pas que la qualité des contacts HF ne se vérifie pas simplement avec un ohmmètre en courant continu, même si c'est tout de même un premier pas.

Moins il y aura de pièces mobiles, moins le risque de problèmes ou de déficiences existera. On choisira sans hésitation une installation fixée solidement, mécaniquement et électriquement, au châssis ou à la carrosserie du véhicule en laissant tout système de fixation aimanté pour des antennes VHF/UHF occasionnelles. On n'oubliera pas que de nombreux véhicules récents utilisent des matériaux composites très bons... isolants et peu favorables à la réalisation de bonnes masses HF.

Enfin, il reste le problème essentiel du fonctionnement en tant qu'antenne. Quelques connaissances sur la théorie générale sont utiles et tout article sur le sujet est bon à consulter pour autant qu'il concerne le fonctionnement des antennes quart-d'onde ou même des dipôles, de leur alimentation et des effets qui résultent d'un raccourcissement du (ou des) brin(s) rayonnant(s). Peu importe qu'il s'agisse d'une antenne verticale, horizontale ou inclinée lorsqu'il s'agit de comprendre des problèmes d'impédances. Notons aussi que le diagramme de rayonnement d'une antenne mobile réserve bon nombre de surprises, ne serait-ce qu'à cause du véhicule qui la supporte. Quant aux réglages à effectuer, il suffit de raccourcir ou rallonger l'antenne, ou encore de diminuer ou augmenter la valeur de la self de compensation afin de parvenir à la résonance souhaitée. Tout instrument permettant de vérifier cela suffit : TOS-mètre, pont de mesure, grid-dip.

En apparence, le principe est assez simple : l'antenne fonctionne en quart d'onde, mais elle est physiquement trop courte. Elle présente en son point d'alimentation une impédance dont une partie est fortement réactive de nature capacitive qu'il faudra neutraliser par la valeur conjuguée fournie par un bobinage adapté à cet effet selon l'emplacement où il est inséré, et dont l'autre partie, résistive cette fois mais théoriquement très faible, devra être adaptée à 50 ohms pour assurer le bon fonctionnement de l'émetteur-récepteur et de la ligne d'alimentation.

Il faut aussi se souvenir que l'ensemble des pertes électriques se matérialise sous forme d'une résistance disposée en série avec la partie résistive de l'impédance au point d'alimentation et que celle-ci consomme une plus ou moins grande partie de l'énergie produite par l'émetteur en diminuant d'autant le rendement de l'antenne. Est-il besoin de rappeler pour la énième fois qu'en présence d'une charge purement résistive de 50 ohms, un émetteur est particulièrement satisfait d'une telle situation établissant un ROS de 1:1 à sa sortie mais ignore totalement si la HF qu'il produit est consommée sous forme de chaleur ou sous forme de rayonnement et dans quelles proportions ?

Il est facilement compréhensible que plus la dimension physique de l'antenne sera diminuée par rapport à celle d'un quart d'onde normal, plus la réactance capacitive présente sera grande et plus le bobinage à utiliser sera important. Utiliser une bobine, c'est aussi apporter des pertes et on se reportera si nécessaire aux articles traitant du facteur de qualité ("Q") des bobinages pour éviter quelques erreurs grossières. Très succinctement, il faut prévoir assez gros pour les dimensions de la bobine et pour le diamètre du fil, ce dernier étant argenté ou au minimum émaillé, et utiliser des produits de qualité pour tout matériau isolant (Lexan ou polycarbonate plutôt que vulgaire PVC coloré). Bien entendu, plus la partie linéaire de l'antenne sera courte plus l'obtention d'un rayonnement acceptable sera difficile à obtenir et plus la bande passante utilisable sera étroite. Mais il faut remarquer aussi que plus les pertes cumulées dans l'antenne et le système d'alimentation seront importantes, plus la bande passante s'élargira avec pour conséquence d'améliorer le ROS apparent, mais de réduire notablement aussi le rayonnement. Les "remèdes de bonne femme" sont à éviter si l'on souhaite rester sérieux et alimenter par exemple l'antenne à travers une couronne de 30 mètres de câble coaxial RG 58 laissé dans



le coffre du véhicule est à proscrire ou alors il y a plus simple et moins encombrant pour le même résultat : il suffit d'insérer un atténuateur de puissance d'au moins 6 dB entre le transceiver et l'antenne. La bonne longueur d'un câble coaxial alimentant une antenne, c'est la longueur qui permet d'aller physiquement de l'émetteur-récepteur à l'antenne par le plus court chemin !

Il reste tout de même quelques recommandations essentielles à effectuer et il s'agit du domaine de la sécurité. Il est nécessaire de penser à différents préjudices qui pourraient résulter de la présence d'une antenne mobile décimétrique ou de l'utilisation d'une station radio délivrant 50 à 100 W HF.

On peut par exemple citer : antenne arrachée par une branche d'arbre, une porte de garage ou tout autre obstacle, dégâts causés à autrui par perte de l'antenne en cours de trajet (attention aux excès de vitesse), par contact avec l'antenne en cours d'émission et enfin problèmes de compatibilité électromagnétique de tous ordres dont les plus graves pourraient être la perturbation du fonctionnement du véhicule ou de ceux situés à proximité immédiate, et en particulier des organes liés à la sécurité et de plus en plus dépendants de systèmes électroniques.

Certes, concernant ce dernier point, de nombreuses précautions sont prises par les constructeurs qui effectuent des essais multiples de C.E.M., mais la prudence nécessite que l'on utilise le minimum de puissance nécessaire pour effectuer la liaison (sujet déjà évoqué par ailleurs). A titre indicatif, il y a une dizaine d'années, certains véhicules étaient testés en présence d'un champ radioélectrique produit par un émetteur de 25 W HF. Ceci mérite réflexion.

Quoi qu'il en soit et malgré les difficultés d'obtenir une installation correctement "rayonnante", le trafic en mobile, éventuellement arrêté, réserve d'excellentes surprises. Il ne faut pas oublier que dans une liaison radio, c'est le rapport "signal sur bruit" qui est important. Or de plus en plus de stations amateur sont malheureusement installées dans des conditions qui laissent à désirer d'abord du point de vue antennes, ensuite du point de vue pollution radioélectrique. Trafiquer en mobile est un excellent moyen de s'éloigner de ces zones riches en parasites et de redécouvrir ce qu'est le plaisir d'écouter un signal faible dans le calme. Bien entendu, il faut aussi que les radioamateurs eux-mêmes résistent à leurs habituels démons qui les incitent à satisfaire leurs envies immédiates en négligeant les effets néfastes de leurs comportements sur le niveau de pollution radioélectrique des bandes qu'ils utilisent.

Trafiquer en mobile avec une antenne "de fabrication maison" peut aussi vous réserver une autre surprise : celle d'entendre un jour un badaud "qui s'y connaît" déclarer "Çà, une antenne ?". Ce jour-là, vous saurez que vous êtes réellement un radioamateur !

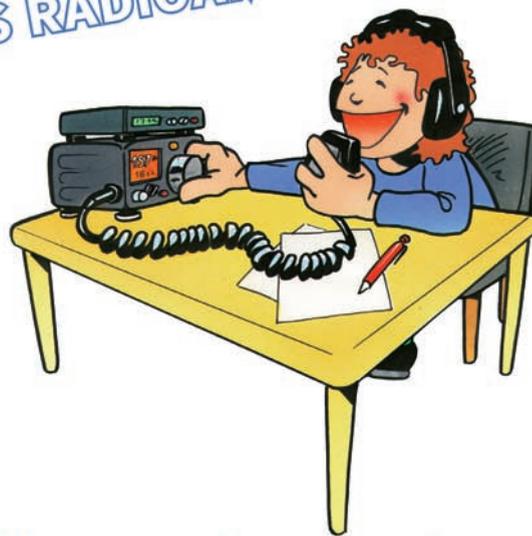
COMMENT JOINDRE ONCLE OSCAR ?

Vos questions sur tous les sujets d'intérêt général liés au radioamateurisme (préparation à la licence, réglementation, informations techniques sur le matériel utilisé, le trafic, les QSL, les diplômes, les adresses, etc.) sont les bienvenues. Les compléments succincts aux réponses déjà publiées aussi. Les questions retenues et leurs réponses seront publiées dans cette rubrique.

Attention : les questions doivent être d'un intérêt évident pour les lecteurs, dans leur diversité, des novices aux OM avertis. Il ne peut être question ici d'un "service d'assistance technique individuel et personnalisé par correspondance". L'auteur vous remercie de votre compréhension et de votre aide.

Ecrivez au secrétaire d'Oncle Oscar: F6AWN
c/o "Cercle Samuel Morse" - BP 20 - F-14480 CREULLY.
E-mail: samuel.morse@free.fr

BIENVENUE
DANS LE MONDE
DES RADIOAMATEURS...



- Vous venez de passer votre examen et vous avez réussi ?

- Vous connaissez un ami qui est dans ce cas ?

Envoyez-nous ou faxez-nous une photocopie du document délivré par le Centre d'Examen et le bulletin ci-dessous, nous vous offrons :

3 MOIS D'ABONNEMENT GRATUIT* à MEGHERTZ Magazine

(* ou nous prolongeons votre abonnement de 3 mois si vous êtes déjà abonné.)



Ne perdez pas cette occasion !

Complétez le bulletin ci-dessous et retournez-le avec le justificatif à :

MEGHERTZ - Abo 3 mois - B.P. 88 - 35890 LAILLE
Tél. : 02 99 42 52 73 - Fax : 02 99 42 52 88

VEUILLEZ ECRIRE EN MAJUSCULES SVP, MERCI.

NOM : _____ PRENOM : _____
 ADRESSE : _____
 CODE POSTAL : _____ VILLE : _____
 ADRESSE E-MAIL : _____
 TÉLÉPHONE (Facultatif) : _____

SFC pub 02 99 42 52 73 05/2002

Antenne mobile HF verticale

J'ai fabriqué pour vous deux antennes verticales très faciles à réaliser, construites avec du matériel que l'on peut se procurer partout, j'entends par là dans les magasins de bricolage et de matériel électronique.

Vous allez me dire que je n'ai rien inventé... Evidemment car, dans ce domaine, beaucoup d'OM ont bricolé ce genre d'antenne mais il est bon de voir et revoir ce que les radioamateurs peuvent encore faire et puis qu'importe, je n'aborde pas le coefficient de surtension, ni les notions d'impédance etc. Je reste pratique et réaliste ! Sachez que vous obtiendrez des résultats surprenants en fonctionnant en long fil, pour un balcon par exemple.

En tous cas, cette antenne était dans mon garage et les reports passés étaient satisfaisants. Maintenant à vous de vous procurer les accessoires nécessaires à sa fabrication !

MATERIEL

ANTENNE N° 1

(Couvrant du 80 au 10 m)

Tube PVC de 40 mm ;

Tube d'aluminium de 14 mm ;

Un flexible CB pour le fouet, avec son embout ;

Une PL et la longueur de coax nécessaire (liaison antenne TX) ;

Du fil émaillé 10/10ème et 20/10ème ;

Un tube électrique de 16 mm ;

Deux couvercles de boîte photo 24/36 ;

Visserie diverse, une pince croco.

ANTENNE N° 2

(Couverture identique)

Tube PVC de 50 mm ;

Tube d'aluminium de 50 mm (plus difficile à trouver) ;

Du fil électrique de 1,5 gainé ;

Du Plexiglas de 15mm (pour les rondelles) ;

Le fouet, la PL, le câble coax, une pince croco et la visserie diverse.

La réalisation d'une antenne verticale peu encombrante (car raccourcie), destinée au mobile, au portable ou à des utilisations en espaces restreints doit intéresser un grand nombre de radioamateurs (voire d'écouteurs). L'auteur de l'article que nous vous proposons ici a choisi la solution de la simplicité, en faisant appel à des matériaux faciles à approvisionner, disponibles pour la plupart dans tous les magasins de bricolage. Un montage à réaliser avant l'été !

REALISATION

Celle-ci sera facilitée par l'examen des photos et des dessins qui illustrent l'article.

Dès que vous aurez tout votre matériel, il faudra commencer par couper le tube d'aluminium de 14 à 1 mètre. A la base de celui-ci, fixer la PL en prenant

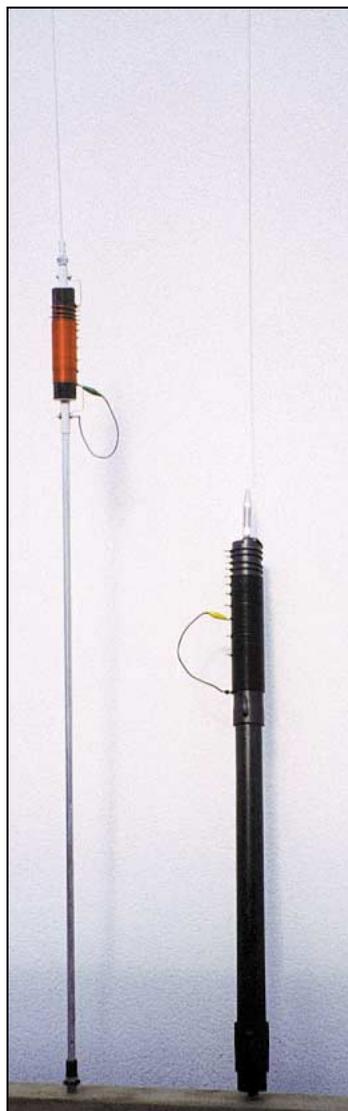
soin de l'isoler avec un morceau de tube rigide qui sert à relier le tube et la PL, mais vous pouvez très bien fixer le coax à même le tube. Par contre, il est indispensable de relier la tresse à la carrosserie du véhicule pour assurer une bonne masse en mobile. Maintenant, coupez le morceau de PVC de 40, à une longueur de 17 cm. Commencez à bobiner à 2 cm avec le fil émaillé de 10/10ème en ayant pris la précaution d'y introduire un petit ponté* (voir schéma) qui sera soudé au départ. Ensuite, comptez 18 tours : vous soudez un ponté puis repartez avec du fil émaillé de 20/10ème. Comptez 10 tours, un ponté ; 11 tours, un ponté ; 9 tours, un ponté ; 7 tours, un ponté ; 6 tours, un ponté ; puis terminez par 4 tours espacés en prenant soin de souder un ponté à chaque espace d'environ 1 cm.

Coupez 25 cm de long de votre tube électrique, puis au milieu de vos couvercles de boîte 24/36, percez un trou de 16 qui servira à maintenir dans l'axe votre tube électrique (voir schéma). De plus, fixez à l'extrémité haute une vis de maintien pour le flexible CB.

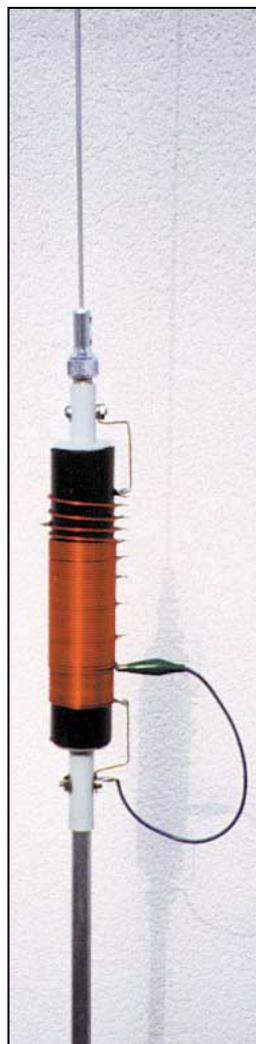
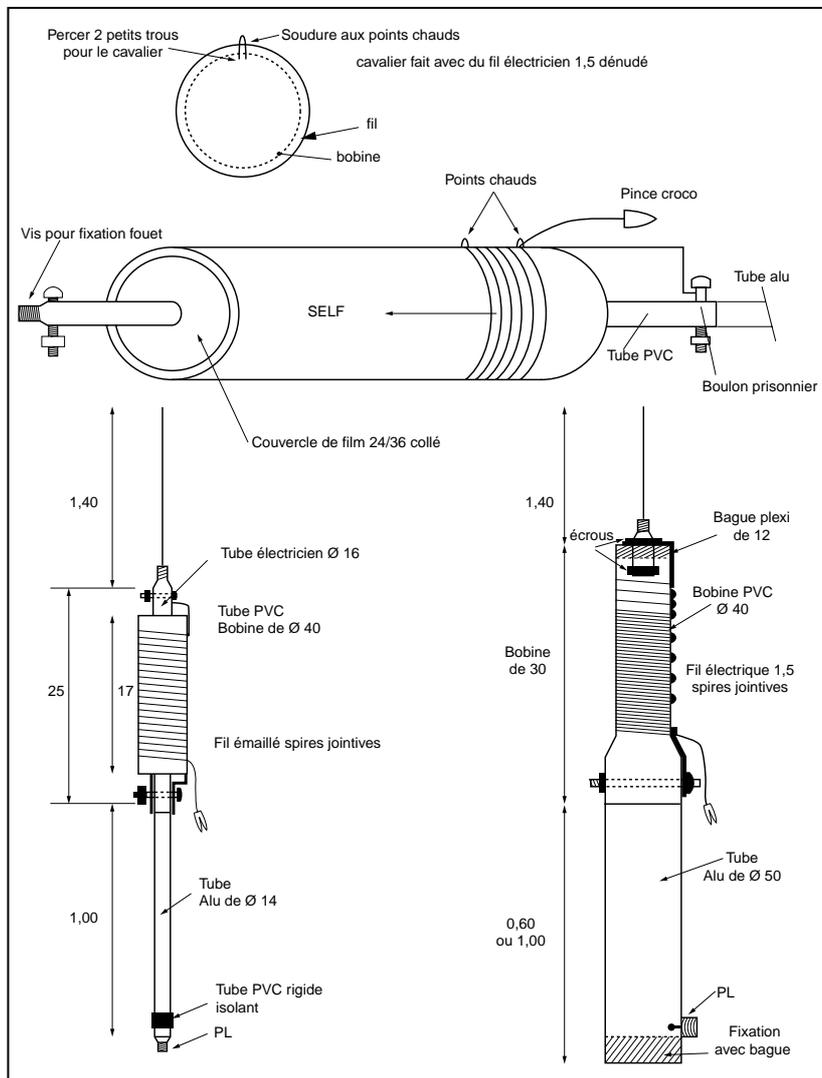
Maintenant vous pouvez effectuer vos essais mais attention, utilisez une boîte d'accord car l'antenne est et restera un bon compromis (mieux vaut un bon remède que le mal). Pour la deuxième antenne, le principe reste le même avec une seule différence : la self est réalisée avec du fil gainé électrique de 1,5. La section de la bobine est donc plus importante. De plus, le tube inférieur est d'une section plus grosse, peut être moins facile à installer en mobile.

Fabrication de la bobine sur un tube PVC de 50 dont la longueur est 30 cm. A 4 cm vous

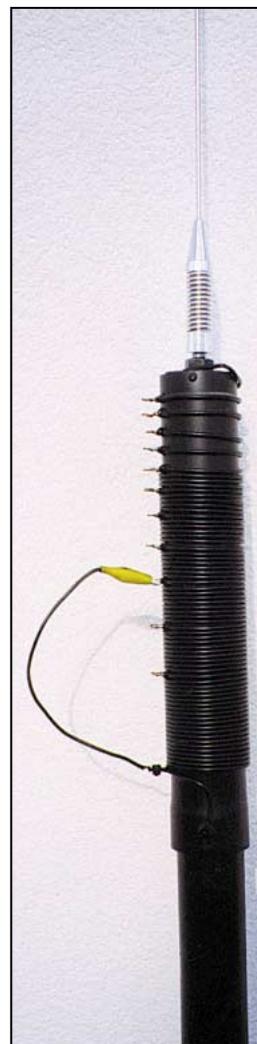
soudez votre premier ponté puis comptez 21 tours, un ponté ; 10 tours, un ponté ; 9 tours, un ponté ; 7 tours, un ponté ; 6 tours, un ponté ; 5 tours, un ponté ; 4 tours, un ponté ; et pour finir



antenne



Antenne n°1.



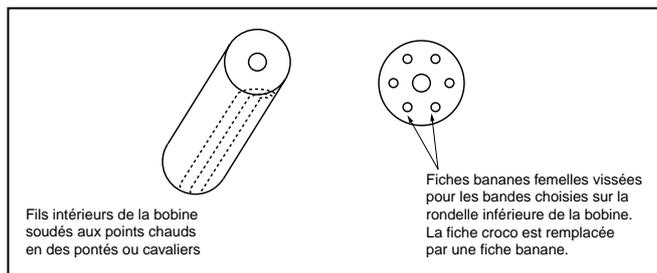
Antenne n°2.

4 tours espacés d'un cm sans oublier de souder le ponté à chaque tour.

Attention! Une précision, chaque bobine est à spires jointives. Voilà, mon explication est terminée! Je souhaite bonne réalisation à chacun; surtout bien suivre le schéma de construction mais je suis sûr que cela ne devrait pas vous poser de problème.

Pour les connexions, plusieurs solutions peuvent être employées :

1/ Un morceau de cuivre double face de la longueur de la bobine, fixé aux extrémités, sur lequel vous aurez pris la précaution de faire une lumière verticale; de plus faire des coups de scie aux points chauds souhaités, sans oublier de souder le fil (pince croco).



2/ Au montage de la bobine, vous pouvez faire un seul trou, y introduire un fil gainé que vous soudez à la place du ponté en laissant la longueur voulue pour souder une fiche femelle qui sera vissée dans la rondelle inférieure (il est évident que cette opération se renouvellera pour chaque point chaud).

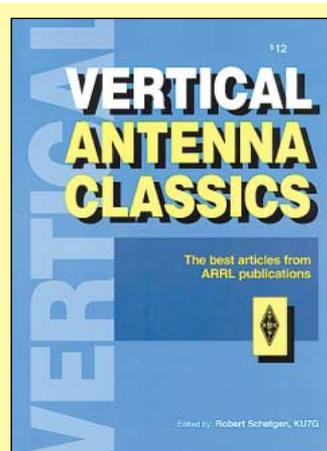
3/ La solution électronique avec des relais.

Par contre si vous voulez avoir une antenne qui pourra donner un rendement maximum (la résonance étant trouvée par la boîte d'accord), l'on peut mettre une capa de fort isolement à chaque point chaud pour améliorer le coefficient de sur-tension.

Dans tous les cas cette antenne reste un bon compromis !

Jack PROUX, F5ROD

* Ponté = cavalier



Utilisez le bon de commande MEGAHERTZ

LA LIBRAIRIE MEGAHERTZ
LE MENSUEL DES PASSIONNÉS DE RADIOCOMMUNICATION

Réf. : EUA10 Prix : 105 F

Composé d'une compilation d'articles concernant les antennes verticales parus depuis plusieurs années dans QST, cet ouvrage donne d'excellents conseils, théoriques et pratiques, pour concevoir ce type d'antennes, et quelques principes sur la modélisation par ordinateur (avec les pièges à éviter). Les chapitres suivants sont dédiés aux antennes HF, VHF et UHF, aux systèmes de mise en phase, à la façon de calculer et disposer les radiaux, etc. Des descriptions pratiques suivent les analyses théoriques effectuées par les concepteurs. L'ouvrage se termine sur une liste de fabricants et fournisseurs potentiels. Ce livre vous donnera certainement des idées, que vous recherchiez une solution pour une verticale au sol ou sur le toit.