

Trafiquez sans coupleur

ou

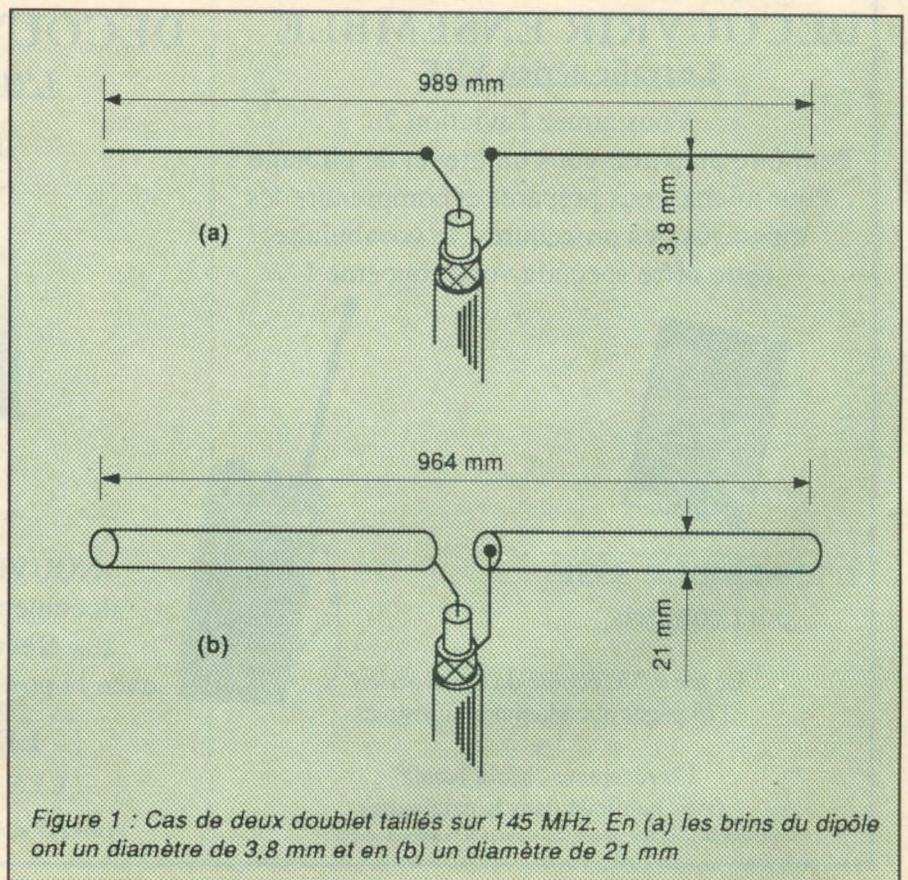
Le doublet épais

Cette technique, largement utilisée en VHF et UHF, permet de supprimer le coupleur sur les bandes décimétriques et d'alimenter directement, avec un coaxial, une antenne doublet ou multidoublet.

Considérons (figure 1), deux doublets demi-onde résonnant sur 145 MHz. En (a), réalisé en tige de diamètre $D = 3,8$ mm, sa longueur L est 989 mm. En (b), le conducteur est un tube de fort diamètre $D' = 21$ mm, sa longueur L' n'est plus que 964 mm. En (a), un ROS de 2,5/1 se retrouve vers 133 et 156 MHz, soit 23 MHz de bande passante à 3 dB. En (b), ce même ROS apparaît vers 126 et 163 MHz, soit 37 MHz de bande passante.

On peut en conclure que, plus le diamètre (D) d'un brin rayonnant est GRAND devant la longueur (L) du doublet :

- plus L diminue, pour une même fréquence de résonance,
- plus la bande passante augmente, pour un même ROS,
- plus le coefficient de surtension Q est faible,
- plus le ROS est faible aux fréquences extrêmes d'une bande déterminée.



Pierre VILLEMAÇNE - F9HJ

TECHNIQUE DES AÉRIENS

Il était nécessaire de prendre un exemple en VHF, car, en décimétrique, l'observation est faussée par la présence des isolateurs terminaux et la petitesse du rapport D/L, si bien qu'on utilise constamment, pour le doublet demi-onde, un facteur de raccourcissement k de 0,95. En VHF, il est 0,956 en (a), et descend à 0,932 en (b).

King et Middleton ont entrepris, sur ce sujet, une étude rigoureuse, qui peut être exploitée sur le plan de l'émission d'amateur. Les résultats de ces travaux et les formules sont reportés en fin d'article.

LARGEUR DE BANDE

Considérons un doublet demi-onde accordé au milieu de la bande des 80 m, sur 3 650 kHz, sa longueur L est 39,04 m. A environ 12 m du sol, il présente une résistance de 50 Ω. Comme le coaxial qui l'alimente a une impédance caractéristique de 50 Ω, le ROS est de 1/1. Nous appelons D le diamètre du brin rayonnant, en donnant à ce terme le sens le plus large, même irréalisable avec un seul fil.

Supposons que la sécurité sur le PA, qui réduit la puissance du TRCV, joue à partir d'un ROS de 1,5 /1. Nous fixons un ROS maximum, légèrement inférieur,

pour les fréquences aux deux extrémités de la bande ; par exemple ROS = 1,4 /1.

Nous avons besoin d'une bande passante de $3,8 - 3,5 = 0,3$ MHz ou 300 kHz.

Le **tableau 1** donne Bp (en kHz) la largeur de bande correspondante à ce ROS, suivant D, le diamètre du conducteur, en mm.

Nous choisissons D = 52 cm. Le coefficient de surtension Q est alors égal à 4,7.

D, en mm	3,5	20	39	43	98	151	519	868
Bp, en kHz	120	135	146	150	175	193	292	358

Tableau 1 : Pour un ROS de 1,4/1, Bp en fonction de D.

E, en cm	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
D, en mm	278	300	320	340	358	377	396	414	432	450	468

Tableau 2 : Cage à 4 fils.

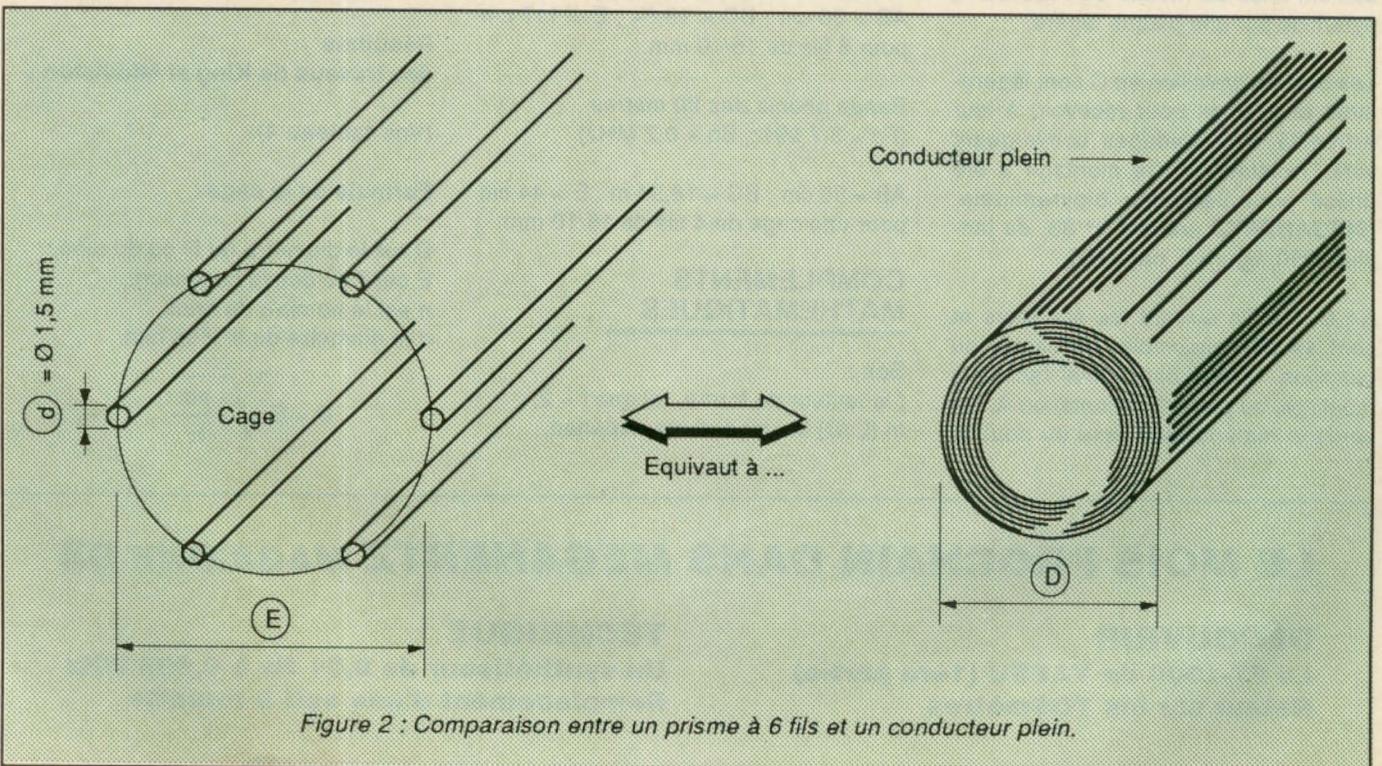
E, en cm	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
D, en mm	456	494	531	568	604	639	675	710	744	778	813

Tableau 3 : Cage à 6 fils.

COMMENT REALISER UN TEL DIAMETRE ?

Considérons, (**figure 2**), un prisme formé de 6 fils de 15/10 mm, régulièrement disposés sur un cercle de diamètre E égal à 117 cm. Cette cage équivaut au conducteur de diamètre D = 52 cm, dont nous avons besoin.

Afin d'éviter des calculs au lecteur, les **tableaux 2** et **3** lui donneront D en fonction de E, pour des cages en fil de 15/10 mm.



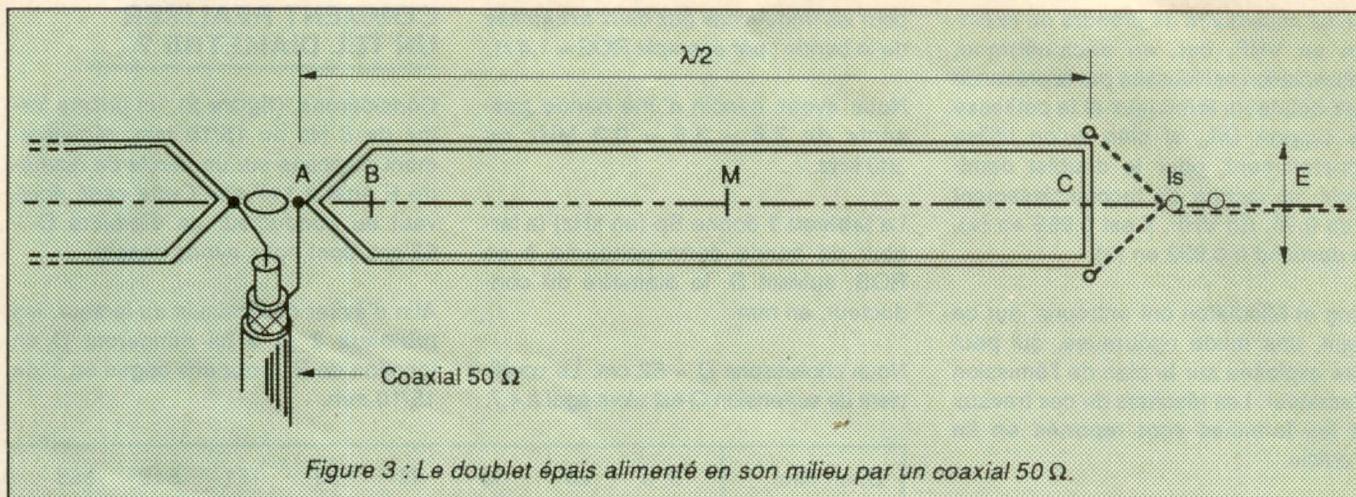


Figure 3 : Le doublet épais alimenté en son milieu par un coaxial 50 Ω.

CONSTRUCTION DE L'ANTENNE

La figure 3 montre le doublet épais alimenté en son milieu avec le coaxial 50 Ω. Un symétriseur (balun de rapport 1/1) peut être inséré au point d'alimentation.

Pour éviter une rupture d'impédance, chaque demi-cage est coiffée d'une pyramide de hauteur AB. Les fils y sont tendus par trois croisillons, en B, en C et en M, milieu de BC. Chaque croisillon est formé de deux, (pour 4 fils) ou trois, (pour 6 fils) grands écarteurs en bambou traité ou tube de PVC, solidement fixés au niveau de l'axe de la pyramide sur une plaque légère.

Les bras du croisillon en C sont légèrement plus longs pour recevoir, à leur extrémité, des cordages convergeant vers l'isolateur Is. Ce montage a été utilisé pour l'antenne bipyramidale. (MEGAHERTZ MAGAZINE n° 83, de janvier 1990, figure 3, page 53)

En C, les fils suivent les écarteurs et sont soudés ensemble, au centre du croisillon. Un isolateur "tibia" facilite le montage, au point d'alimentation A. Un cordage matérialisant l'axe du doublet

f	7	8	9	10	11	12,5	15	20
Q	2,5	3,2	4	4,7	5,1	6,4	8	11,3
Bp1	0,40	0,312	0,25	0,215	0,196	0,156	0,125	0,106
Bp2	0,106		0,098	0,080		0,530	0,041	0,033
Bp3	0,200		0,196	0,160		0,106	0,083	0,065
L/λ	0,450	0,460	0,466	0,470	0,474	0,478	0,484	0,494

Tableau 4 : Résultats des travaux de King et Middleton.

et maintenant en position les centres des croisillons, peut renforcer l'ensemble.

Bande des 80 mètres
(Fc = 3,65 MHz, Bp = 0,3 MHz)

AB = 88 cm ; BC = 18,64 ; E = 117 cm
pour 6 fils de 15/10 mm.

Bande phonie des 80 mètres
(Fc = 3,7 MHz, Bp = 0,2 MHz)

AB = 88 cm ; BC = 18,94 m ; E = 44 cm
pour une cage de 4 fils de 15/10 mm.

COMPLEMENTS MATHEMATIQUES

Soit :
f le facteur de forme, tel que $f = 2$,
 $\ln (L/D)$ In : logarithme népérien,

L est la longueur du doublet et D le diamètre de son conducteur,
Q : Coefficient de surtension.
Bp1 : Bande passante à -3 dB
Bp2 : à ROS = 1, 4/1
Bp3 : à ROS = 2/1
Bp1 = 1/Q

Résultats des travaux de King et Middleton :

(Voir tableau 4).

Formule de la cage :

D est le diamètre du fil ou du tube,
E celui du cercle circonscrit,
n est le nombre de brins,
d le diamètre du fil d'un brin.

$$D = E \sqrt{\frac{nd}{E}}$$

★

LE MOIS PROCHAIN DANS MEGAHERTZ MAGAZINE 93

DÉCOUVRIR

Le FT-1000 de YAESU (1ère partie)
Retour sur les TOSmètres

TECHNIQUE

Un synthétiseur de 0,01 Hz à 9,999 MHz
Remplacement d'une self à roulette