

LA BIG - WHEEL

UNE ANTENNE OMNIDIRECTIONNELLE SUR LA BANDE 1296 MHz

par Th. Morzinck, DD 0 QT

L'auteur a étudié la possibilité de l'antenne Big-Wheel sur la bande 1296 MHz et de nombreux amateurs lui ont manifesté leur intérêt et posé de nombreuses questions sur ce type d'antenne.

Malheureusement, les antennes omnidirectionnelles pour la polarisation horizontale sont plus difficiles à réaliser que celles pour la polarisation verticale et sont bien moins utilisées. Parmi les constructions connues, il y a les Dipôles repliés, les Halos, les Croix maltaises, les Hélicoïdales doubles, les antennes à fentes et les nappes, ainsi que la Big-Wheel. Un grand nombre de ces antennes présente une pauvre caractéristique omnidirectionnelle, ont un gain nul ou sont très difficiles à construire, en particulier dans le cas de l'antenne hélicoïdale double, ou de l'antenne à fentes.

La Big-Wheel semble donc être un bon compromis sur la bande 23 cm du fait qu'elle peut être construite facilement, avec simplement du fil, un fer à souder et une paire de pinces. On peut également en mettre plusieurs en nappe compacte.

L'appellation Big-Wheel (grande roue) vient de sa forme. En principe, l'antenne comporte 3 boucles en onde pleine, connectées en parallèle au point d'alimentation. La circonférence extérieure de la roue comprend trois radiateurs $\lambda/2$ au point central de l'antenne. En fait, l'antenne n'est pas ronde, mais a plutôt la forme d'un trèfle à 3 feuilles.

Chacune des boucles est connectée en parallèle, avec l'une des extrémités de la boucle connectée au conducteur central et l'autre extrémité, mise à la masse au conducteur extérieur. Le croquis de la Figure 1 détaille clairement ce montage. L'adaptation 50 Ω est, ensuite, réalisée au moyen d'un strap entre point central et masse.

1. CONSTRUCTION

Tous les prototypes de l'auteur ont été réalisés sur un socle BNC rond à fixation directe par écrou. Naturellement, il est tout aussi facile d'utiliser un connecteur type TNC (similaire à la BNC mais avec filetage à la place de bayonnette), ce connecteur est quelque peu plus stable en raison du filetage. De plus gros connecteurs comme les N, C, 3.5/9.5 ou 6/16 obligeraient probablement à recalculer les dimensions de l'antenne, puisqu'il est démontré que le connecteur affecte considérablement l'impédance de l'antenne. Les dimensions suivantes sont donc seulement pour une construction avec BNC ou TNC.

D'abord, un premier écrou est vissé avec la rondelle élastique et sera utilisé plus tard, pour le montage. Un second écrou sera vissé de façon que seule, la partie isolante dépasse (voir Figure 2). Il faut faire attention à n'utiliser que le connecteur à isolement téflon, car les autres peuvent se déformer lors de la soudure. Le second écrou est alors soudé tout autour, sur le bout du filetage, avec suffisamment de soudure, car cette partie forme une surface sur laquelle viendra se souder les points de masse des trois boucles.

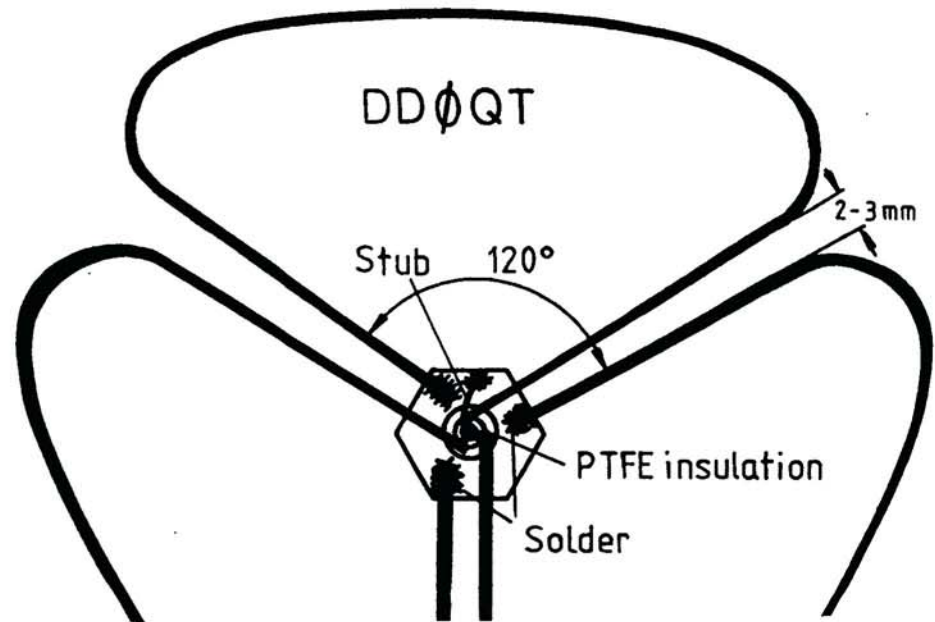


Fig. 1: Antenne Big-Wheel pour la bande 23 cm vue de dessus. Chaque élément est à l'échelle 1. Les côtés Masse sont soudés sur la collerette ; Les côtés "chauds" sont soudés en place, sur le côté de l'âme du conducteur.

Les anneaux λ sont réalisés en fil de cuivre argenté 15/10 que l'on peut mettre en forme très facilement. Toutefois ceci n'est valable que pour des antennes qui seront noyées dans un matériau d'étanchéité. Une Big-Wheel réalisée selon ce procédé a été utilisée à la station du répéteur DB0YM sans protection. Elle n'a pas pu résister plus d'une semaine ! au-delà, la pluie, le vent et les oiseaux (!) ont complètement détérioré cette antenne en fil. Il en ressort que si l'antenne n'est pas recouverte d'une protection (plastique, par exemple) il sera nécessaire de la construire à partir d'un matériau très robuste.

Chacun des éléments en onde entière est constitué d'une longueur de 22.2 cm. Des essais faits à 23.5 cm, 23.0 cm et 22.5 cm ont démontré que la longueur doit être exacte au millimètre. Il n'a été possible d'obtenir la résonance dans la bande 23 cm, qu'après avoir raccourci les éléments de 22.5 cm à 22.2 cm.

Premièrement, les trois fils droits sont soudés à la collerette du socle BNC à un angle de 120° entre chaque.

Les fils ne doivent pas être soudés droits sur l'âme du connecteur, mais légèrement sur le côté. C'est alors seulement qu'il sera possible d'obtenir l'espacement correct des Feeders $\lambda/4$ (rayons) de 2 à 3 mm (voir Figure 1).

- Les fils devront être placés juste au-dessus de la partie téflon et soudés en place sur la collerette du connecteur. Ceci est important pour respecter la longueur.

Après cela, les fils droits seront courbés et mis en forme suivant les croquis. Les côtés *chauds* ne seront pas simplement soudés à l'âme, mais sont éliminés en parallèle à la même hauteur que le côté masse de l'anneau voisin et courbés pour être à cette hauteur. La Figure 2 détaille clairement cette construction. Après avoir positionné les 3 côtés chauds sur le côté de l'âme, ils peuvent être soudés en place. L'antenne doit alors ressembler à la Figure 1.

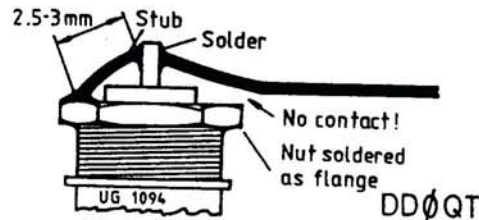


Fig. 2:
Profile du connecteur
montrant le côté chaud
d'un élément et le strap

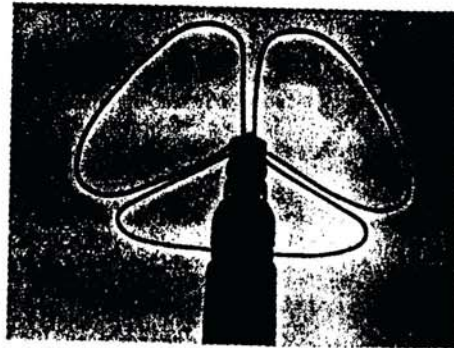


Fig. 3:
Photographie du prototype
de l'auteur

2. REGLAGE

Afin de *MATCHER* les 3 boucles connectées en parallèle à une impédance de 50 Ω au connecteur, un morceau de fil (strap) est connecté à la collerette de masse (écrou). Dans le cas d'une telle antenne pour 144 MHz, ce strap est fait d'une lamelle en U. Des essais avec ce genre de liaisons miniatures ne donnaient pas de bons résultats. Une adaptation correcte n'a été obtenue qu'avec du fil de cuivre argenté 10/10, connecté comme un court-circuit entre l'âme et la masse de la prise, comme le montre la Figure 2.

Un morceau de fil un peu plus long a d'abord été légèrement courbé et soudé en place, à côté de l'un des 3 côtés Masse de la boucle, sur la collerette. Le fil est alors placé du-dessus du côté chaud de cette même boucle, directement adjacent à l'âme du socle BNC et soudé en place. Les bouts qui dépassent peuvent être otés.

Ceci doit résulter en une longueur en l'air de 2.5 à 3 mm (peu critique). Ce strap court-circuit n'a pas été accepté facilement par les constructeurs, mais s'est justifié en pratique depuis, par son utilisation dans la construction de nombreuses antennes.

Cette antenne est terminée après le montage du strap, comme décrit ci-dessus. La résonance sera de l'ordre de 1270 MHz, ce qui signifie que c'est le milieu de bande. De nombreuses réalisations, faites sans moyen de mesure, ont démontré que la fréquence de résonance ainsi que le TOS sont reproductibles (Figure 3).

Un réglage fin peut maintenant être fait avec l'équipement de mesure requis, en courbant les boucles pour les rapprocher ou les éloigner l'une de l'autre. Il en résulte:

- En rapprochant: en appuyant sur le côté extérieur des anneaux, ils s'aplatissent, mais les rayons $\lambda/4$ restent parallèles jusqu'au bout. La fréquence de résonance chutera et l'antenne deviendra à bande étroite (plusieurs MHz).
- En éloignant: en tirant sur l'extérieur des anneaux, ils s'étirent. Dans ce cas, les anneaux sont amenés de leur forme plutôt triangulaire à une forme plus ronde; ceci augmente la largeur de bande de résonance et la fréquence augmentera.

L'auteur n'a pas pu en mesurer les effets sur la caractéristique omnidirectionnelle. Pour l'utilisation de cette antenne à 1296 MHz, l'auteur conseille d'utiliser une longueur de fil de 22.0 cm et de rapprocher quelque peu les anneaux. Pour d'autres applications, telles que la télévision amateur, les liaisons par répéteurs, la forme et les dimensions données par le diagramme et la photographie devraient être favorables.

3. NOTES

Malheureusement, les mesures de la caractéristique omnidirectionnelle et du gain de l'antenne n'ont pas pu être effectuées. Une nappe de deux Big-Wheels couplées donnait environ le même gain qu'une antenne HB 9 CV.

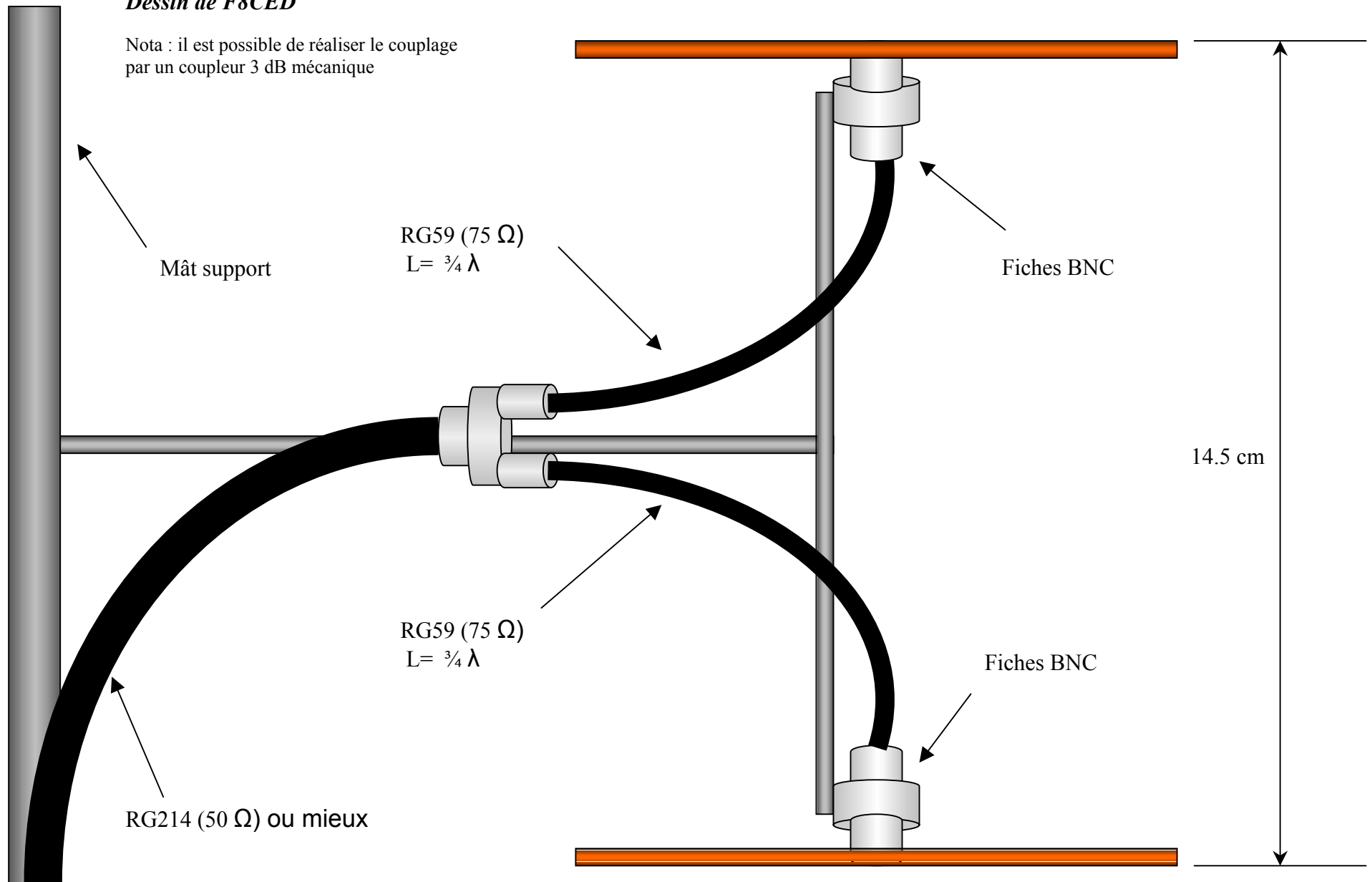
Dans le cas d'une nappe de 2 antennes couplées, dont les BNC sont en vis-à-vis, la distance entre les deux antennes doit être de 14.5 cm. L'auteur a utilisé deux fiches BNC pour connecter le câble RG-59/U un peu plus gros (75 Ω) et qui sont montées avec un support, comme le détaille le croquis de la Figure 4. Le câble entre les 2 fiches est utilisé comme transformateur d'adaptation (utilisant du RG-59/U - 75 Ω). La longueur totale est une longueur électrique de 1.5λ (facteur de vitesse 0.66). Une impédance de 50 Ω est présente au centre, soit à $3/4 \lambda$, où elle peut être connectée à un câble d'alimentation 50 Ω.

Il faut s'assurer que les deux antennes sont excitées à la même phase lorsqu'elles sont vues de dessus ou de dessous. Cela signifie que les anneaux doivent être dans la même direction, de la masse à l'âme. Dans le cas de la construction de la Figure 4, il faut que les deux antennes soient construites en opposition, puisque les connecteurs sont opposés. L'adaptation d'une nappe de ce genre était telle que la puissance réfléchie à 1270 MHz n'était qu'un millième de la puissance directe envoyée.

Fig. 4 : couplage de 2 antennes.

Dessin de F8CED

Nota : il est possible de réaliser le couplage par un coupleur 3 dB mécanique



Vers Transceiver



Prototype réalisé par Cyrille F8CED.

L'article original est issu de l'ouvrage UKW-BERICHTE en 1978, il a été traduit de l'allemand en français.

Ce genre de description étant rare sur cette antenne à ces fréquences, possédant les documents, j'ai trouvé sympa d'en faire partager son existence...

Bonnes réalisations et à bientôt.

Remerciements à l'auteur original Thomas Morzinck DD0QT.

73's de Cyrille F8CED.

- LITERATUR**
- (1) Morzinck, Th., DD 0 QT:
Relaisfunkstellen im 23-cm-Band,
Technik und Frequenzen
UKW-BERICHTE 18 (1978) Heft 4,
Seite 204 - 209
 - (2) Rothammel, K.: Antennenbuch
Stuttgart 1973, Seite 377 - 389
 - (3) Körner, G., DK 2 LR:
Vierfach-Rohrschlitz-Antenne
für das 23-cm-Band
UKW-BERICHTE 14 (1974) Heft 2,
Seite 74 - 76
 - (4) Spreckelmann, H., DC 0 BV:
13 cm Wide-angle and omnidirectional
antennas
DUBUS-Info 4/1978, Seite 246 - 247
 - (5) Information: DX-Relais DB 0 DX
auf dem Feldberg (Taunus).
cq-DL 1/1974, Seite 46
Schoening, A.: Die Ballon-Starts der
Mirabel-Transponder in Frankreich
cq-DL 8/1974, S. 471-477 (S. 471-472)
Olsson, R., SK 7 VHF:
DUBUS-Info 2/1976, Seite 63