

Fabrication simple d'une antenne hélice pour la réception de AO-40 sur 2.4GHz F4BUC

La fabrication d'une antenne hélice est un très bon choix car il s'agit d'une antenne simple à réaliser, à bas coût, et performante.

Il est tout à fait raisonnable de s'en sortir pour moins de 15€(100F) avec des matériaux du commerce.

Pourquoi une antenne hélice ?

Tout d'abord AO-40 émet avec une polarisation circulaire droite. Il faut donc une antenne qui puisse capter ce type de polarisation. Une antenne en polarisation rectiligne de type Yagi permet de capter une polarisation circulaire droite ou gauche mais avec une pénalité de 3dB. Ensuite, cette antenne est peu sensible à la précision de fabrication. Construire une telle antenne est donc un projet sans risque.

On ne peut rêver plus simple comme design : en effet comme son nom l'indique, elle est constituée d'une hélice, forme très facile à obtenir en enroulant un fil de cuivre autour d'un tube.

Enfin le gain est tout à fait honorable : 36 spires sur 2.4GHz permettent d'atteindre 20 dBi ce qui est suffisant pour recevoir le transpondeur d'AO-40.

Bref l'antenne du débutant réalisable par n'importe qui voulant se lancer dans le trafic satellite.

Comment déterminer les dimensions de l'antenne ?

Sans rentrer dans les détails théoriques, il existe un petit logiciel très pratique de F4ATY permettant de déterminer toutes les cotes de l'antenne. Ce petit logiciel (et bien d'autres) se trouvent facilement sur Internet en consultant la page web de l'auteur. Il vous permettra de dimensionner l'hélice pour n'importe quel nombre de spires.

Toutefois il manque une petite formule très pratique : $L = n \cdot \sqrt{(p \cdot D_{\text{spire}})^2 + (E_{\text{spire}})^2}$

Avec L=longueur totale du fil à utiliser

n=nombre de spires

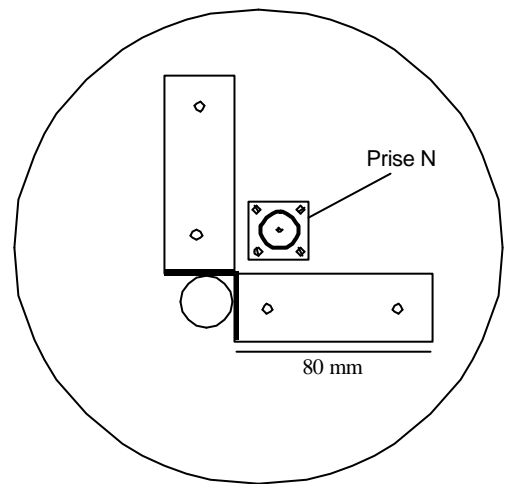
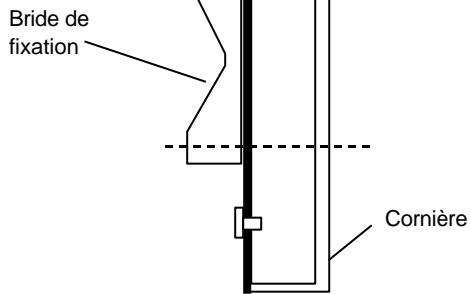
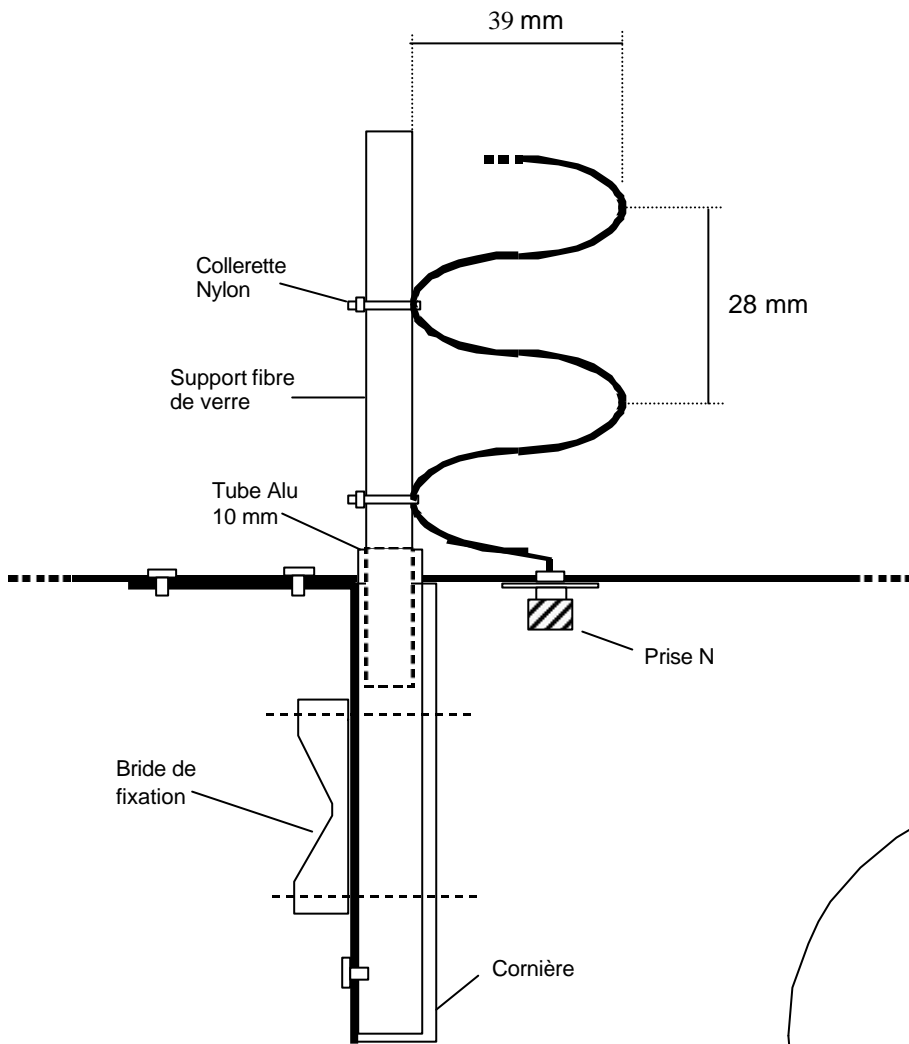
Dspire=diamètre d'une spire

Espire=écartement inter-spires

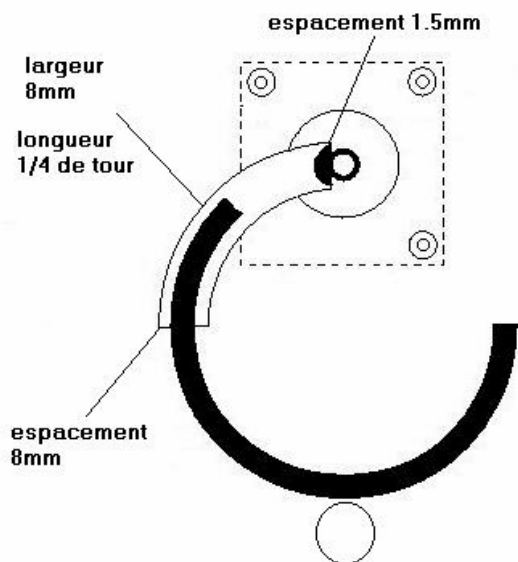
Réalisation d'une antenne 36 spires

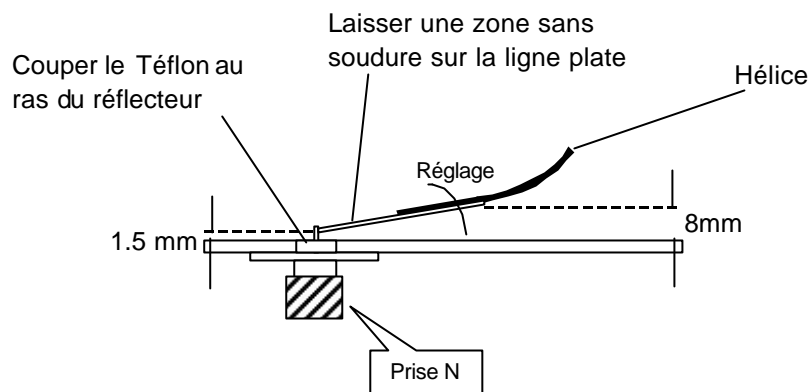
Voici en gros la liste du matériel nécessaire :

- 5 m de fil de cuivre de diamètre au moins 1.5 mm. Il suffit de dégainer un câble électrique ordinaire pour récupérer un fil de diamètre 1,7 mm environ.
- Une tige de fibre de verre de longueur 1m et de diamètre 8mm (ou plus)
- Un tube d'aluminium de longueur 1m ou 50 cm et de diamètre 10mm, épaisseur 1mm
- Une cornière d'alu 2cm de coté longueur 1m
- Un moule à tarte à fond détachable de diamètre entre 20 et 30 cm
- Des rivets en alu
- Une bride de fixation
- 18 collerettes en plastique
- Une prise N femelle de type montage sur châssis à visser
- Un petit carré de tôle de cuivre ou de laiton de 40*40 mm 0.5mm d'épaisseur



Détail vu dessous le réflecteur





Détail du dispositif d'adaptation d'impédance en coupe

Le tube d'Alu sert à faire la transition entre la tige de fibre de verre support et la cornière. Il est fixé à la cornière par des rivets.

La cornière sert à maintenir le tube d'aluminium et le réflecteur. Il suffit de la séparer en deux sur 8 cm de longueur les deux parties perpendiculaires de la cornière et de les plier à 90°. On perce ensuite deux trous sur chaque bras pour la fixation du réflecteur à l'aide de rivets.

Le support en fibre de verre pénètre dans le tube d'Alu sur 4 cm environ. On ajoute de la colle de type Araldite et le tour est joué.

Ensuite il faut fabriquer l'hélice. Le plus simple est de prendre un tube de diamètre légèrement inférieur à 38 mm. Bobiner 40 spires jointives en plaquant bien le fil de cuivre sur le support. Une fois les spires terminées, relâchez le fil. Par élasticité le diamètre des spires va augmenter. A ce stade la spirale obtenue doit être de forme parfaite (pas de spires tordues). Il suffit ensuite d'étirer soigneusement en tirant sur les deux extrémités pour donner la forme définitive de la spirale. On vérifiera que le diamètre et le pas sont corrects. Couper les spires superflues.

L'hélice est maintenue sur le support à l'aide des collerettes en plastique. Si possible, il faut utiliser des collerettes aussi fines que possibles afin d'éviter de déformer l'hélice. Une collerette toutes les deux ou trois spires suffit pour maintenir correctement l'hélice.

ATTENTION AU SENS ! Lorsque vous regardez vers le réflecteur il faut que la première spire soit bobinée dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (Cf schéma)! Sinon vous recevrez en polarisation gauche ce qui réduira considérablement le gain de votre antenne.

Le circuit d'adaptation est de type progressif. C'est de loin le meilleur et surtout le plus facile à régler et à réaliser. Le schéma de montage n'appelle pas de commentaire particulier. La ligne plate est découpée dans du clinquant de cuivre ou de la tôle de laiton de 0.5mm. On peut aussi la réaliser en écrasant un tube de cuivre. Il faut faire attention à ne pas mettre trop de soudure du côté de la prise N sinon il sera difficile de modifier l'orientation de l'adaptation au cours du réglage.

Le réglage se fait en diminuant plus ou moins l'écart entre le réflecteur et l'adaptation en pliant plus ou moins la ligne plate au niveau de la prise N. Le signal maximum sera recherché en écoutant la balise et en orientant au début l'antenne de manière à ce que le S-mètre du récepteur commence juste à décoller. On réglera alors pour le maximum de déviation du S-mètre.

Le support en fibre de verre peut paraître souple. Dans la pratique c'est suffisant, mais on peut utiliser un support de diamètre plus important sans dégrader les performances de l'antenne. Il est recommandé de vernir le réflecteur. En effet l'alliage des moules à tarte contient du fer et s'oxyde donc assez rapidement sous un WX humide, à moins de découper un disque dans une tôle d'aluminium.

Conclusion

Cette description a pour but de montrer qu'avec peu de matériel il est possible de réaliser une antenne hélice pour effectuer ses premiers QSO sur AO-40.

Bon trafic et bonne expérimentation !

MATTHIEU F4BUC