Une COBWEB Normande

F1LAG Novembre 2014

Une tentative de réalisation d'une COBWEB : antenne omnidirectionnelle de faible dimension, couvrant cinq bandes (14, 18, 21, 24 et 28 MHz) et constituée de 5 dipôles repliés.

Deux types de COBWEB existent :

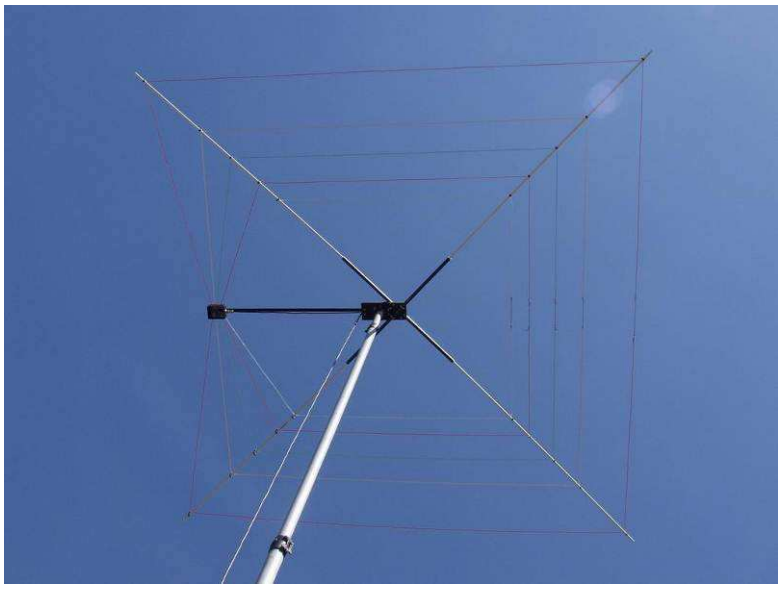
1. Avec fils doubles (type haut-parleur) et adaptation d'impédance par un T-match réalisé en court-circuitant les deux fils à une distance donnée du point d'alimentation (Voir sur internet les sites de G3TPW, M0AUW, G4ZFQ, EI7IM, et plein d'autres. Aussi une version par GW4VZG faite avec de la ligne 300 ohms).

   Avantage : pas de tore à bobiner. Inconvénients : le point de court-circuit règle l'adaptation d'impédance mais interagit aussi sur l'accord, fil plus cher, un peu plus lourd.

2. Avec fils simples et adaptation d'impédance par un transformateur 4:1 réalisé sur deux tores (Voir sur internet les sites de G3TXQ, M0PZT, PH0NO et plein d'autres).

   Avantages : fil standard bon marché, légère. Inconvénient : il faut avoir les tores pour fabriquer le transformateur d'impédance.

Mon choix est principalement basé sur la description de G3TXQ (http://www.karinya.net/g3txq/cobweb), c'est-à-dire fil simple et transformateur sur tores.



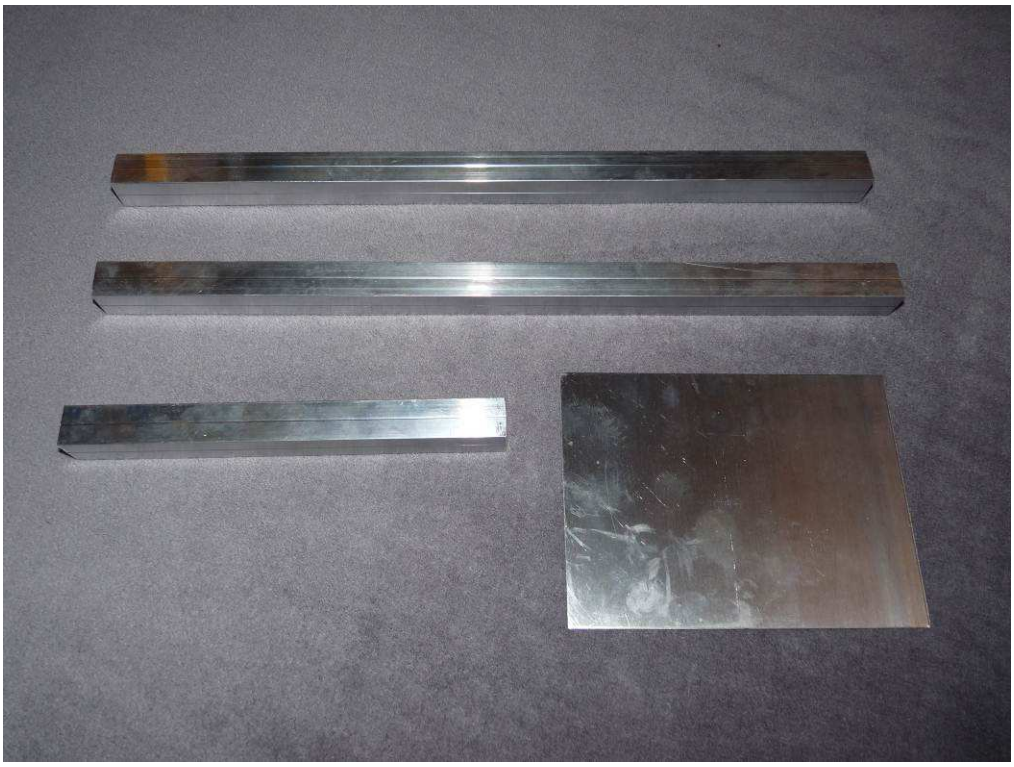
La COBWEB de G3TXQ

Outre la manière de réaliser les dipôles, il faut aussi choisir le type de construction. Les perches diagonales qui supportent les fils doivent être en matériau non conducteur. La plupart des constructions utilisent des tubes en composite fibre de verre (tubes de structure ou cannes à pêche sans fibre de carbone). Ces tubes sont légers, très rigides mais relativement chers : de 5€ à 10€ du mètre. Comme il faut quatre perches de 2m pour les diagonales plus une de 1m pour supporter l'alimentation, ça fait un peu cher 'juste pour voir si ça marche'. Les alternatives sont des perches en bois (très lourd) ou en bambou (voir EI7IM). Les bambous sont légers, rigides, à priori imputrescibles mais ils peuvent absorber l'humidité et donc influer sur l'accord de l'antenne en fonction des conditions atmosphériques. Mais la solution existe : il s'agit de tuteurs de marque Nortene qui sont en bambou gainé PVC et qui font 1,80m de long. Ils sont bien évidemment légers et rigides mais leur principal avantage est leur prix très bas comparé aux tubes fibre de verre : 2,30€ l'unité en bricaillerie (Leroy Merlin, Castorama, …) et payés 1,63€ en jardinerie.

La croix centrale

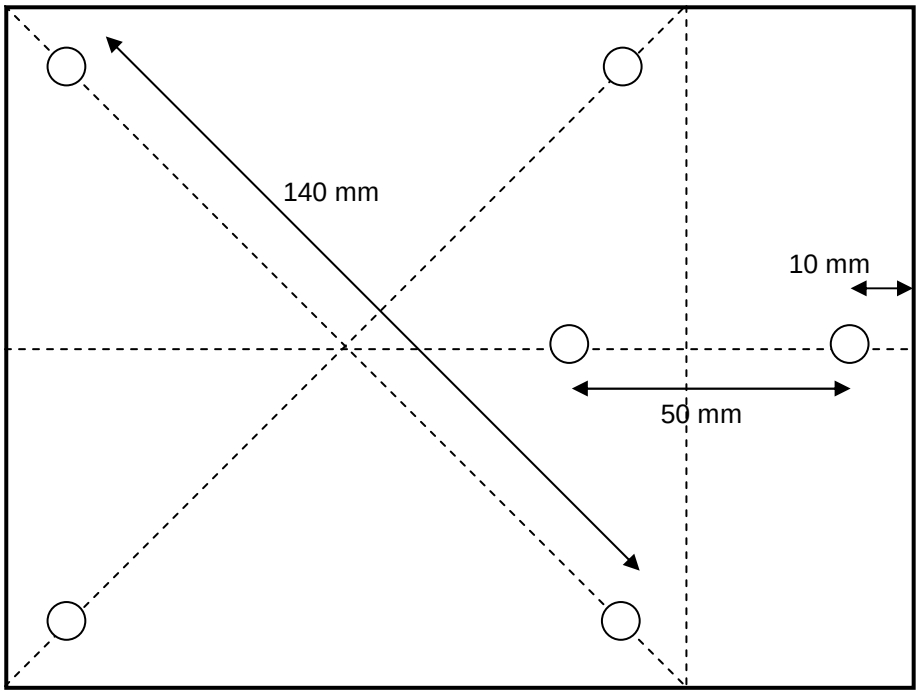
Composants nécessaires :

- Une plaque d'aluminium de 160 mm x 120 mm, épaisseur 1.5mm (du 2mm ou 3mm ce serait mieux).
- Un tube aluminium carré (ça facilite l'assemblage) de section 20x20mm, longueur 1m (tube type alu brut pour montage d'étagères, moins cher que les tubes anodisés).
- Visserie M5 longueur 25 ou 30 mm, tête hexagonale, de préférence inox.



Perçage de la plaque :

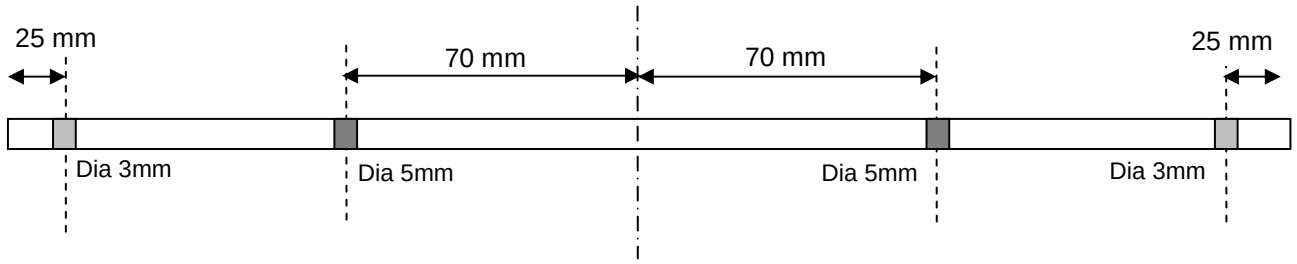
Tracer l'axe principal, le carré de 120x120 et ses diagonales puis percer 6 trous diamètre 5mm (ou 5.5mm, ça facilitera l'assemblage avec les vis de 5mm qui fixent les bras).



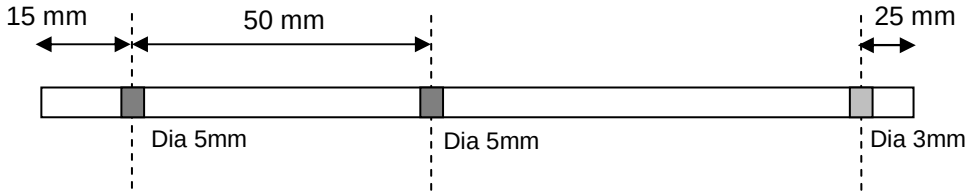
Préparation des bras

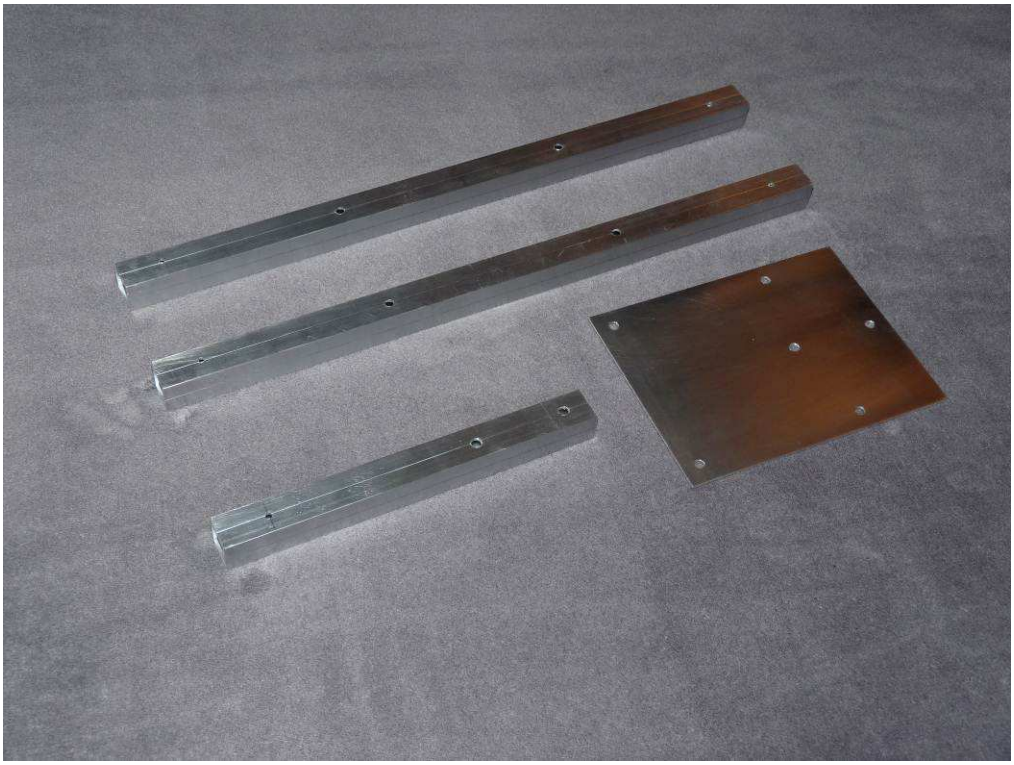
Couper le tube en trois sections : deux de 40cm et le reste fait 20cm.

Avec les tubes de 40 cm, repérer le point central des bras principaux et faire deux perçages de 5mm (ou 5.5mm) à 70mm du centre pour la fixation sur la plaque centrale. Faire aussi deux trous de 3mm à 25mm des extrémités pour le blocage des perches bambou.



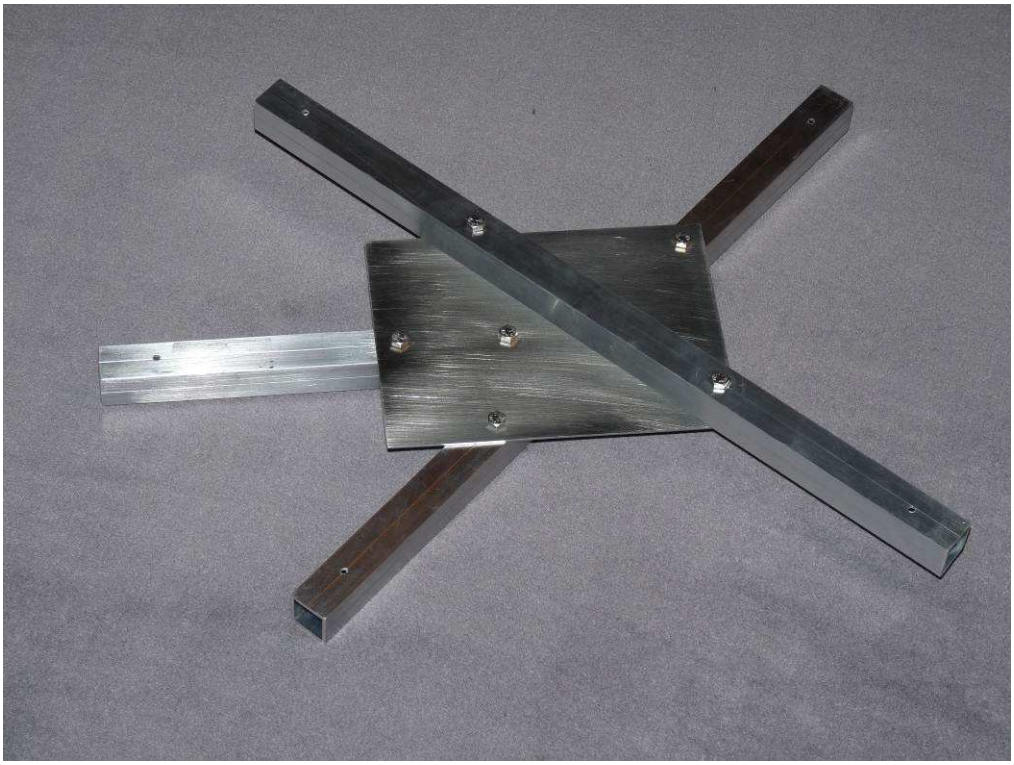
Avec le tube de 20 cm destiné au support de l'alimentation, faire deux perçages de 5mm (ou 5.5mm !) et un de 3mm qui servira à bloquer la perche bambou.





Les éléments de la croix centrale sont prêts

Pour l'instant ne faire qu'un montage à blanc sans vraiment serrer les vis, il s'agit juste de vérifier que les différents perçages correspondent. Si nécessaire donner un petit coup de lime pour faciliter l'insertion des vis. L'assemblage final serait fait après la préparation des perches (voir chapitre suivant).



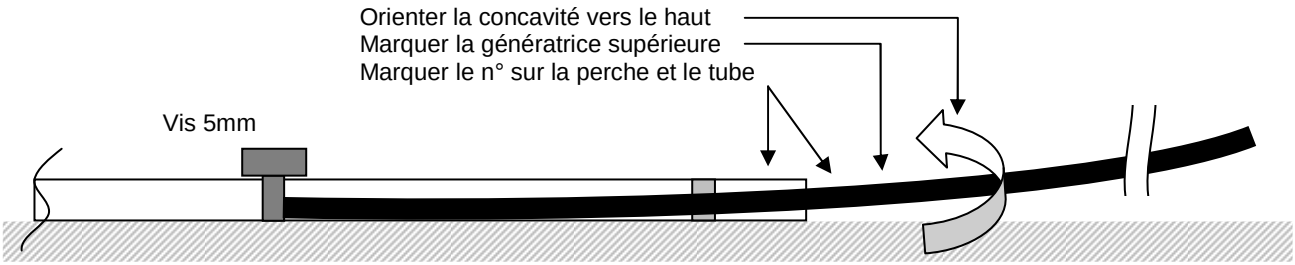
La croix centrale après assemblage final

Il aurait été souhaitable de mettre des rondelles larges sous les écrous des tubes du dessous ainsi que sous les têtes de vis du tube supérieur. Sans ces rondelles, quand on serre un peu trop fort, la face du tube s'affaisse un peu (c'est ce que j'ai fait…)

Les perches

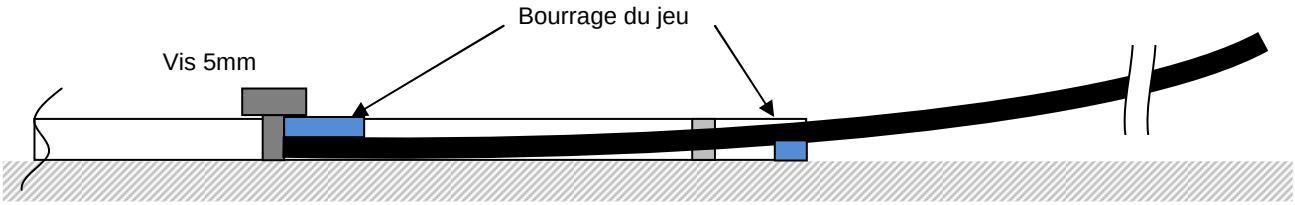
Pour commencer, il faut d'abord bien choisir les bambous lors de l'achat. Ils doivent être le plus droit possible, de section à peu près constante, c'est-à-dire pas trop effilés vers l'extrémité et finalement, parmi ceux qui restent, choisir ceux de plus gros diamètre.

Pour la première étape de préparation, fixer un des tubes principaux sur une surface plate, insérer la vis de 5mm et enfiler le bambou dans le tube jusqu'à ce qu'il arrive en butée sur la vis. En se basant sur la surface support, faire tourner le bambou sur lui-même afin de placer sa courbure dans le plan vertical avec la concavité orientée vers le haut. Marquer alors la génératrice supérieure (un petit trait au feutre indélébile) et mettre un numéro de repère sur le bambou et sur l'extrémité du tube

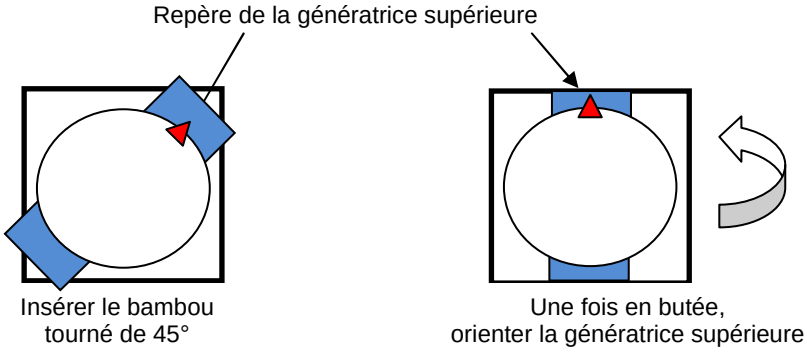


Les bambous étant généralement plus petits que la dimension intérieure des tubes, il va donc falloir les caler afin qu'ils ne ballotent pas. Cette deuxième étape de la préparation consiste donc à sortir le bambou du tube puis coller, si nécessaire, un élément de bourrage sur la face supérieure de l'extrémité du bambou et un autre sur la face inférieure au niveau de la sortie du tube. J'ai utilisé ce qui était disponible, c'est-à-dire du joint mousse autocollant pour isolation des fenêtres. En fait, le bourrage à l'extrémité du bambou dépend de son diamètre et

n'a été nécessaire que sur deux des quatre perches. Par contre le bourrage en sortie du tube a été nécessaire sur toutes les perches.



Un fois ces cales mises en place, il faut remettre le bambou dans le tube. Mais ne pas l'enfiler avec sa bonne orientation car il y a risque d'arrachement des cales. Il faut insérer le bambou tourné de 45 degrés et ne le réorienter que lorsqu'il arrive en butée sur la vis. La mousse est alors comprimée et maintien le bambou dans le tube.



La troisième étape de la préparation des perches consiste à réaliser le blocage longitudinal. Pour cela, une fois le bambou en place, le percer au travers du trou de 3mm déjà fait dans le tube aluminium. Le diamètre du perçage dépend du type de vis utilisé. J'ai utilisé des vis tôle en inox de 3,9mm de diamètre qui assurent une bonne liaison avec le tube déjà percé à 3mm et j'ai fait un pré perçage du bambou à 2,5mm.

Les calages en mousse, les vis de blocage longitudinal et l'assemblage terminé

La perche qui supporte le point d'alimentation est préparée de la même manière et elle ensuite raccourcie afin que l'alimentation puisse être à 1 mètre du centre. Pour avoir un peu de marge je l'ai coupée pour que son extrémité soit à 1;20m. Faire un repère à 1m du centre de la croix pour la position du point d'alimentation.

Maintenant faire un assemblage de toute la partie mécanique, contempler le travail réalisé …. puis démonter car la nuit tombe et la pluie arrive…

Premier assemblage de la mécanique le 11 novembre 2014

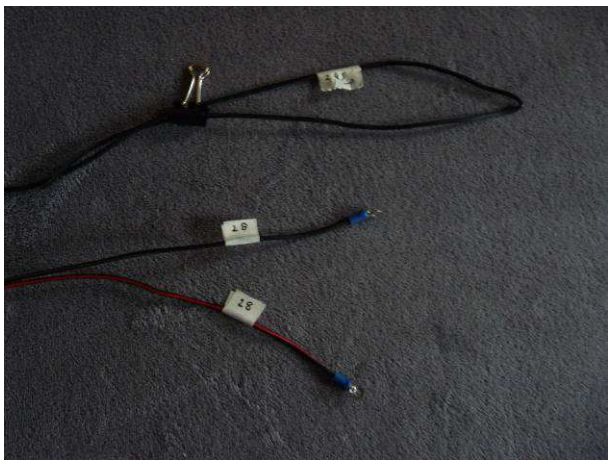
Les doublets

Les doublets sont réalisés en fil simple de 0.75 mm² et sont terminés par des cosses diamètre 4mm qui sont serties et soudées afin de donner une meilleure tenue à la traction. J'ai utilisé deux rouleaux de 10m de fil double pour haut-parleurs. Pour être sûr que les deux fils d'un même doublet soient de longueurs identiques, la coupe est réalisée avant de séparer les deux conducteurs.

En se basant sur les dimensions données par G3TXQ et en ajoutant environ 30cm de marge pour les réglages ultérieurs, les longueurs de coupes sont :

- 1er rouleau : 5,40m (doublet 14MHz)
  4,30m (doublet 18MHz)
- 2ème rouleau : 3,75m (doublet 21MHz)
  3,20m (doublet 24MHz)
  2,85m (doublet 28MHz)

Après soudure des cosses, mettre un repère de bande et à l'autre extrémité une marque de longueur à environ 50 cm de l'extrémité (distance pas critique mais il faut la même sur les deux fils). Cette marque servira de repère pour l'ajustement de longueur et assurera que les deux fils d'un même doublet soient réglés de la même manière. Terminer en séparant les deux fils sur toute leur longueur.



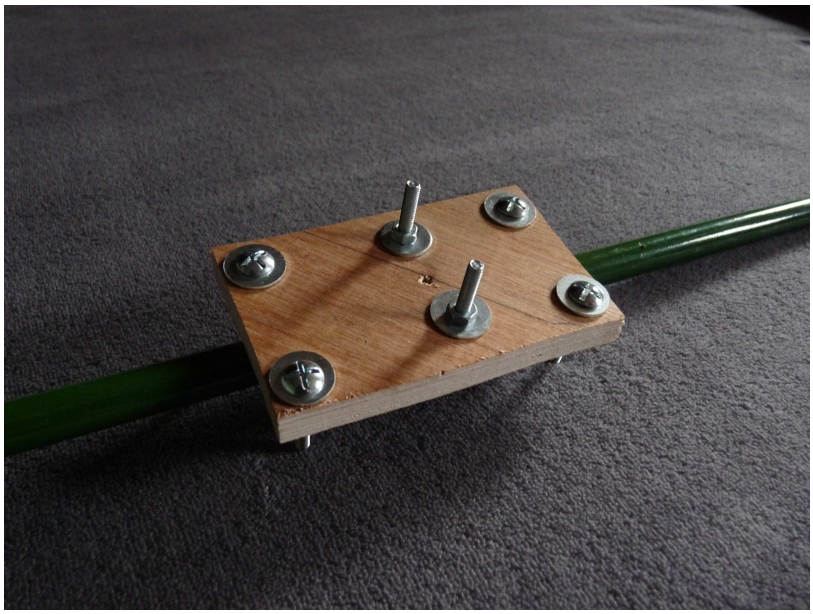
Les doublets : avant … et après

L’alimentation – Version provisoire

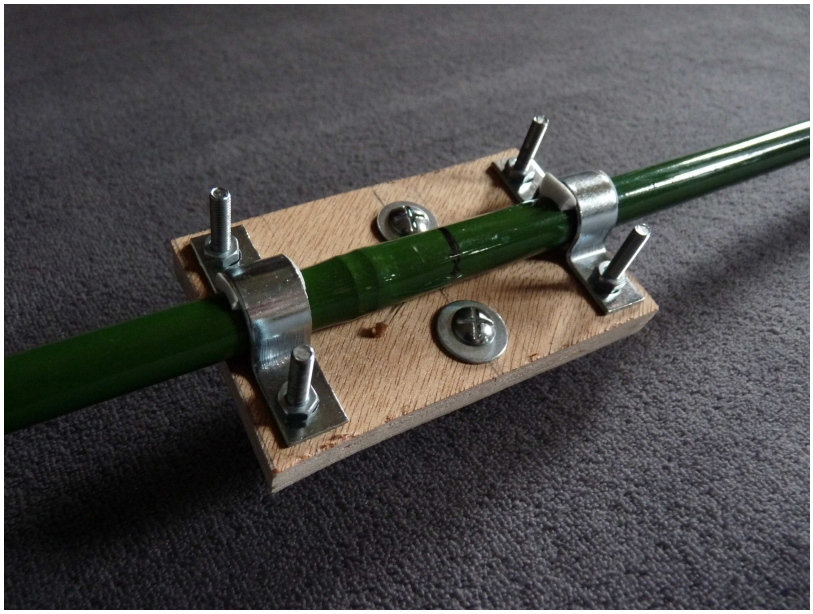
N’ayant pas encore les tores pour faire le transformateur 4:1, une version simple et provisoire a été choisie pour les premiers essais.

Le point d’alimentation est réalisé sur un morceau de contreplaqué fixé à la perche avec deux étriers, des vis de diamètre 4mm et un peu de joint mousse pour adapter les étriers aux bambous.

Les doublets seront raccordés sur deux vis de 4mm de diamètre et longues de 30 mm.



Le point d’alimentation provisoire – Vue de dessus



Le point d’alimentation provisoire – Vue de dessous