

Construction d'une Antenne à Boucle Magnétique (A.B.M.) pour les bandes de 10 m à 40 m

Par F1GBD (ADRASEC 77) - Jean-Louis Naudin - 28 novembre 2017 - version 1.00

Voici les détails sur la réalisation de mon Antenne à Boucle Magnétique (A.B.M.) que j'utilise à l'intérieur de mon QRA et en randonnées pédestres. Ce type d'antenne est très pratique à utiliser, peu encombrant et son déploiement sur zone est très rapide (en quelques minutes). Sa réalisation est très simple et relativement peu coûteuse. L'ABM est déclinée en 2 versions : une version QRP (puissance HF <20W) et une version QRO (<150 W sur 20m). La même boucle magnétique utilise 2 modèles de condensateurs : pour la version QRP, j'utilise un modèle variable à air (référence MFJ 282-2006) de capacité 12-213 pF (640 V rms Max) ; pour la version QRO, j'utilise un condensateur variable à vide (« vacuum variable capacitor », matériel militaire déclassé neuf d'origine russe acheté sur Ebay) de capacité 5-250pF (5 KV rms max). J'ai aussi réalisé une version ABM High-Power (<600 W sur 20 m) avec un condensateur à vide de capacité 10-500 pF (10 KV rms max) et elle est placée sous le toit du QRA. L'ABM High-Power est destinée à remplacer l'antenne HF extérieure (AVM ou Antenne Verticale Multibandes) en cas de grosse tempête et/ou de très forts orages...



A gauche : l'ABM QRO ($P < 150W$ HF) - à droite : l'ABM QRP ($P < 20 W$ HF) en mode randonnée

Voici la liste des composants nécessaires à la construction de cette antenne ABM version QRO :

ADRASEC 77		F1GBD (Jean-Louis Naudin)	28-nov-17	
Antenne à Boucle Magnétique (ABM v1.0) pour les bandes de 10 m à 40 m				
Désignation		diam. (mm)	Long (m)	Quantité
Un condensateur à vide 5-250 pF (5 KV) (Ebay: "Vacuum variable capacitor")				1
Tampon de visite PVC avec bouchon diam 100 mm marque Wavin	100			2
Manchon coulisse PVC diam 100 mm	100			1
3 m de câble coaxial RG-213		3.00		1
60 cm de câble électrique aluminium fort courant (diam 6mm)		0.60		1
3 m de câble coaxial RG-58		3.00		1
Tube PVC diam 20 mm	20	0.42		2
Tube PVC diam 20 mm	20	0.46		2
Raccord en T pour tube PVC diam 20 mm	20			1
Raccord droit pour tube PVC diam 20 mm	20			2
1 boite de dérivation 100x100 mm				1
Fiche PL SO-239 mâle				3
Embase chassis SO-239 male (à 4 trous)				2
Colliers de serrage pour tube diam 50 mm	50			2
Une chute de tube PER de 12 mm de diam ext et 90 mm de long	12	90.00		1
Une chute de tube PER de 16 mm de diam ext et 160 mm de long	16	160.00		1
Vis 3 x 20 mm + écrous	3	20.00		2
Colliers de serrage pour tube diam 20 mm	20			1
Gros domino électrique				2

Note : pour la version ABM QRP, il suffit de remplacer le condensateur à vide par un condensateur variable à air de capacité équivalente, disponible par exemple chez MFJ.

1 - Assemblage du boîtier d'accord de l'antenne ABM

Voici les spécifications du condensateur à vide commandé sur Ebay (recherchez « Vacuum Variable Capacitor »)



Vacuum Variable Capacitor 5 -250pF, 5kV 35 A

Min. capacity	- 5 pF
Max. capacity	- 250pF
Nominal operating voltage	- 5 KV
Nominal current	- 35 A
Max. frequency	- 30 Mhz
Weight	- 0.78 kg
Height	- 156 mm
Diameter of the tube	- 70 mm
Diameter contact ring	- 50 mm
Diameter tuning shaft	- 10 mm
Quantity of turns shaft	- 22

Le corps principal est réalisé à partir d'un "manchon coulisse PVC" de 100 mm de diamètre et deux tampons de visite avec bouchon à vis de diamètre 100 mm. Ceux que j'ai utilisés étaient de marque Wavin.



2

Construction d'une Antenne à Boucle Magnétique (ABM) pour les bandes de 10 m à 40 m par F1GBD (ADRASEC 77) - 28 Novembre 2017 - v 1.00

Soudez 200 mm fil de cuivre de 2.5 mm² et faire un pont de soudure entre l'âme et la masse des deux embases SO-239. Percez 2 trous diamétralement opposés et au milieu du manchon coulisse PVC de 100 mm puis fixez les embases à l'aide de 4 vis. Vous pouvez aussi utiliser de la tresse de masse en cuivre de forte largeur afin de réduire la résistance électrique de ces connexions.



Aménagez un petit berceau dans la boîte de dérivation de manière à accueillir le boîtier cylindrique en PVC. Le boîtier sera fixé ultérieurement à l'aide de 2 colliers Rilsan.

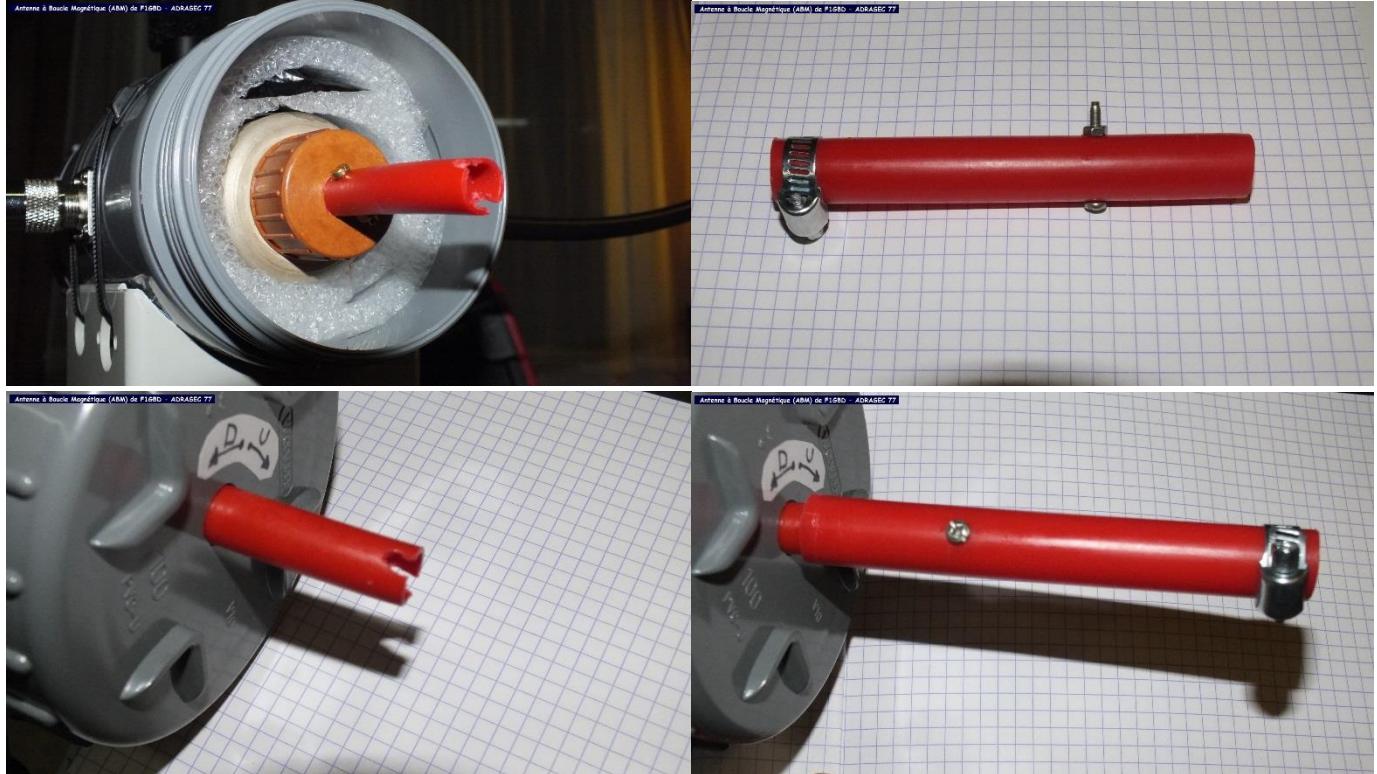


Enrobez avec de la mousse d'emballage le condensateur à vide puis glissez-le délicatement au centre du boîtier cylindrique. Reliez chacune des électrodes du condensateur à un des fils connectés à l'embase SO-239. Chaque fil de cuivre est connecté électriquement sur les électrodes du condensateur via un collier de serrage diamètre 50 mm.



Puis, percez un trou de 12 mm au centre d'un des deux bouchons à vis.

Ce trou permet de faire passer un petit tube PER de 12mm de diamètre externe qui est relié à l'axe du condensateur, ce qui permet de commander le changement de sa capacité. Le tube PER est bloqué sur l'axe via une vis de 3x20 mm traversante et un écrou. Une fente de 3 mm de large et de 6 mm de profondeur est faite sur l'extrémité externe du tube PER. Cette fente permettra de coupler mécaniquement un tube rallonge amovible en PER 16 mm pour éloigner la main de l'opérateur du condensateur lors du changement de capacité. Ce tube rallonge est percé diamétralement d'un côté avec une vis de 3x20 mm. Un collier de serrage de diamètre 20 mm est fixé à l'autre extrémité et servira de « poignée»...



A l'arrière et au fond du boîtier cylindrique, percez un trou de 20 mm pour faire passer un bout de tube de PVC, de 20mm de diamètre et de 115 mm de long, qui servira de support du mât de l'ABM. Le tube de 20 mm est fixé au fond avec un pistolet à colle chaude. Enfilez ensuite à son sommet un raccord droit de tube PVC de 20 mm.



Installez des colliers Rilsan pour fixer le boîtier cylindrique sur la boîte de dérivation. J'utilise un pied photo HAMA comme support et j'ai rajouté une embase rapide HAMA imprimé en 3D sous la boîte de dérivation. Cela permet un montage-démontage rapide et solide sur le terrain...



L'embase à fixation rapide type Hama permet un montage-démontage rapide de l'ABM sur son pied photo....

2 - Préparation de la boucle magnétique.

La grande boucle de 95 cm de diamètre est réalisée avec 3 m de câble coaxial type RG-213, il suffit de souder 2 prises PL SO-239 mâles à chaque extrémité. Faites simplement une petite marque avec un feutre de couleur ou avec un morceau de ruban adhésif au milieu. Pour réaliser la petite boucle, coupez 60 cm de câble électrique de forte section (câble alu 5 mm de 7 brins). Réalisez une boucle et reliez les extrémités à un gros domino électrique. Il suffira ensuite de relier sur le domino d'un côté l'âme et de l'autre côté la tresse de masse d'un câble RG-58 U (50 ohm). Utilisez environ 3 mètres de RG-58, cela vous permettra de transmettre en toute sécurité et à bonne distance (2 fois le diamètre de la boucle, soit environ 2 m), si vous utilisez une forte puissance HF...



3 - Assemblage de la structure en tubes PVC et montage de la boucle

Voilà, le plus dur est fait... Il ne reste plus qu'à couper quatre tronçons de tubes PVC de 20 mm dont voici la liste :

- Deux tronçons de 420 mm pour le mât central,
- Deux tronçons de 460 mm pour les 2 bras latéraux,
- Percez un T avec un trou de 20 mm de manière à le faire passer dans un des deux tronçons, cela formera la croix centrale dans laquelle viendront s'enfiler les deux bras de 460 mm.
- Le deuxième T est ouvert en haut avec une fente de 10 mm et se placera au sommet du mât.
- Faire deux fentes de 10x10 à une des extrémités de chaque tronçon de 460 mm.

Voici les photos détaillées en pages suivantes :

A gauche : le centre du mât avec le T percé et un raccord de 20 mm: A droite : la fente de 10x10 mm



Afin d'avoir un bon SWR sur toute la bande et un bon transfert de puissance, je conseille de fixer la petite boucle avec 4 colliers Rilsan. Pour avoir le SWR optimal, vous pouvez jouer sur la longueur de couplage entre la petite boucle et la grande boucle comme sur la photo ci-dessous :



Voici des mesures que j'ai effectuées (sans boîte d'accord...) pour les bandes décamétriques de 10 m à 40 m :



L'Antenne à Boucle Magnétique (ABM QRO v1.0) se transporte toute démontée dans un petit sac de randonnée, voici quelques photos de son montage sur zone :

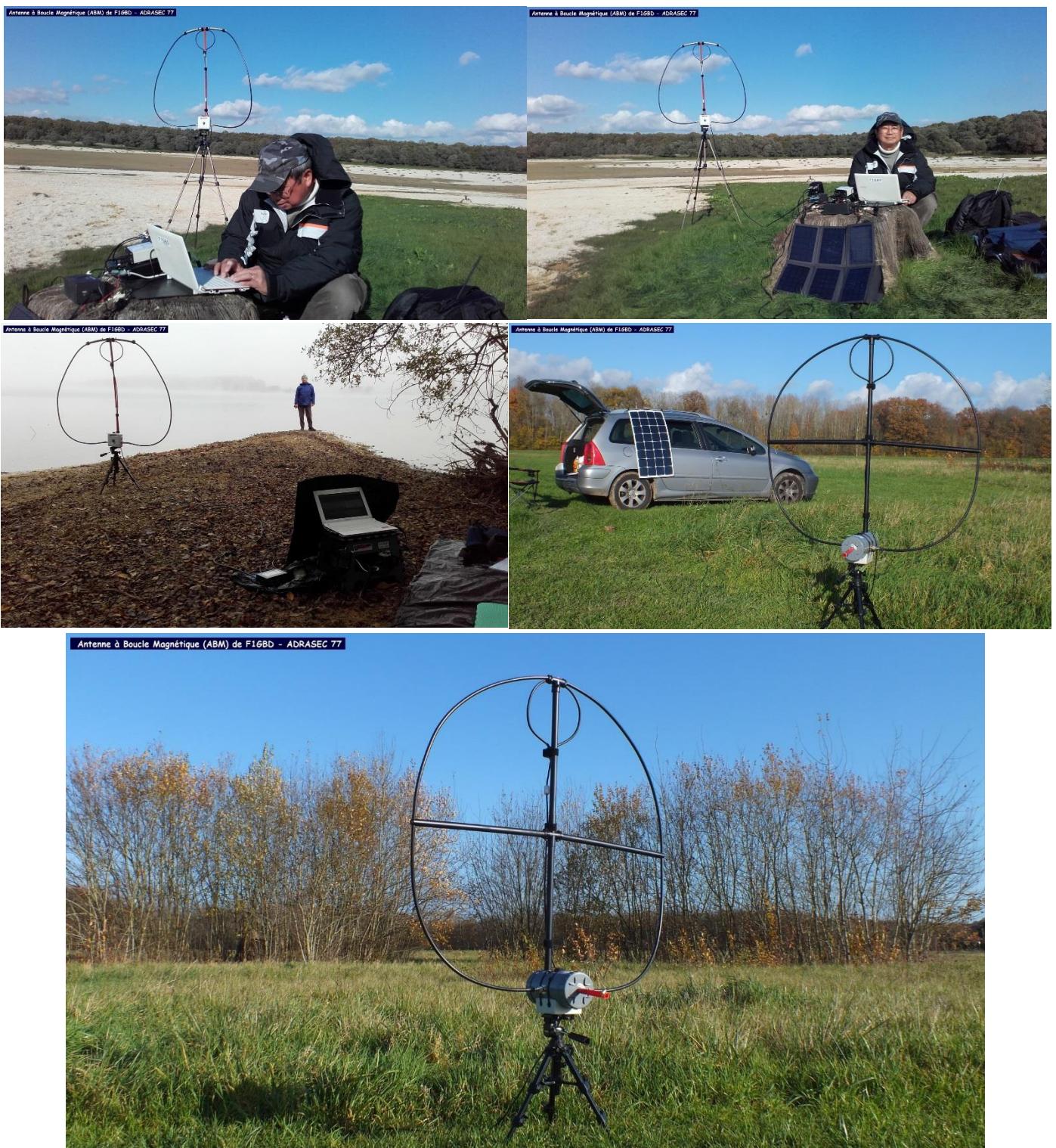




J'ai testé mon antenne ABM QRO v1.0 jusqu'à des puissances de 100 Watt HF en extérieur avec mon Yaesu FT-857 sans aucun problème et effectué de très nombreux QSO aussi bien en campagne que depuis l'intérieur de mon QRA en mode QRP (20W) ... Pour un réglage fin du SWR, il suffit de mettre le Tx sur 3 Watt et de trouver le « Dip » de résonance à la fréquence choisie en tournant le vernier du condensateur avec le tube PER de rallonge. Une fois, l'accord trouvé, vous pouvez utiliser la puissance désirée :



Je suis très satisfait de cette Antenne à Boucle Magnétique (ABM) et j'ai réalisé de très nombreux QSO à travers le monde aussi bien de l'intérieur de mon QRA (sur la table du salon) qu'en randonnée pédestre...



Bonne construction et bons QSO...

73' de F1GBD (Jean-Louis Naudin)
email : f1gbd@fnrasec.org