



FEDERATION NATIONALE DES RADIOAMATEURS AU SERVICE DE LA SECURITE CIVILE

Siège : Ministère de l'Intérieur - DGSCGC - 14 rue de Miromesnil 75008 Paris - Agrément Sécurité Civile renouvelé le 2/1/19
Reconnue d'Utilité Publique - Décret du 15 octobre 2012 (JORF n° 0242 du 17/10/2012)

Antenne 406 MHz pour le Doppler Montréal 3V2 AD45

Jean-Paul YONNET

F1LVT

F1LVT@yahoo.fr

www.F1LVT.com

Pour faire fonctionner le « Doppler Montréal 3V2 AD45 », il faut lui ajouter des antennes adaptées. La **Photo 1** montre un exemple de construction d'une telle antenne à 4 foyers, en fonctionnement sur le toit d'un véhicule.

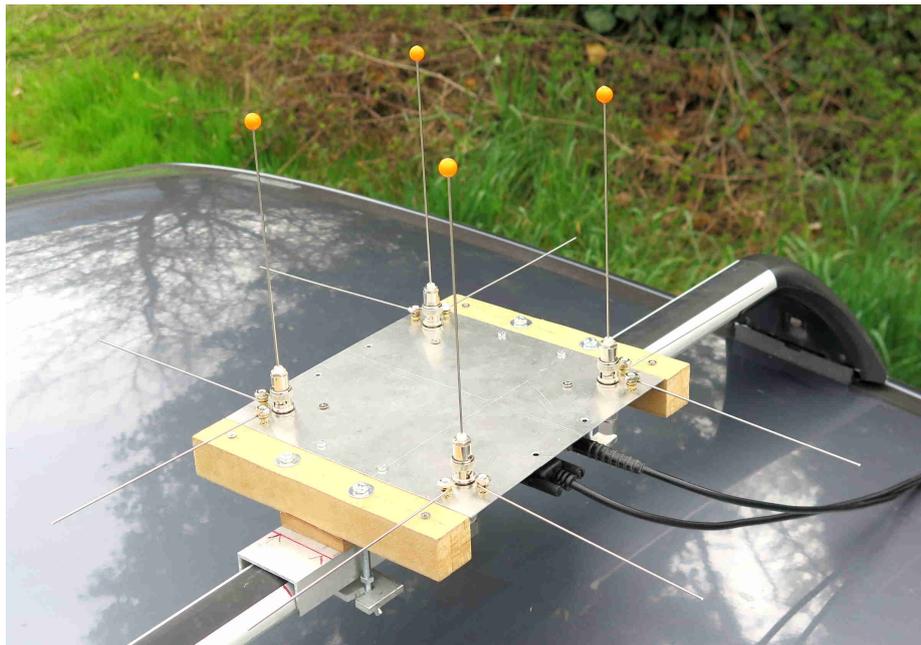


Photo 1 : Antenne 406 MHz pour le « Doppler Montréal 3V2 AD45 »

L'ADRASEC 45 a construit 50 exemplaires du Doppler Montréal 3V2 pour la FNRASEC avec le financement de la DGAC. L'ensemble fourni aux ADRASEC comprend le boîtier Doppler, une interface et le commutateur (**Photo 2**). C'est un très gros travail de construction qui a été effectué par le département 45 pour l'ensemble des ADRASEC.

Comme les antennes ne sont pas fournies avec ce « Doppler Montréal 3V2 AD45 », nous allons voir comment on peut construire une antenne Doppler 406 adaptée.

Ce « Doppler Montréal 3V2 AD45 » présente plusieurs particularités par rapport au montage standard de l'auteur, Jacques Brodeur / VE2EMM-SK, et des réalisations de Joe Moell / K0OV :

-- l'interface a été mise dans un boîtier séparé au lieu d'être placée dans le boîtier de commutation. C'est cette interface qui transforme les signaux de niveau TTL envoyés par le boîtier Doppler en signaux de niveaux RS 232 pour la commutation des diodes PIN.

-- le boîtier de commutation comporte un double blindage permettant de faire la commutation centrale dans le premier blindage et la commutation périphérique dans le second blindage. Cette dernière est en principe effectuée en pied des fouets. Avec ce montage, on peut utiliser des antennes classiques sur embase magnétiques par exemple.



Photo 2 : Le « Doppler Montréal 3V2 AD45 » : le boîtier principal, l'interface, le commutateur et le câble de liaison DB9

Construction d'une antenne 406 MHz

En 406 MHz, le montage le plus simple consiste à réaliser un plan de masse construit avec une plaque métallique carrée, de monter les 4 fouets dessus, et de fixer le commutateur dessous.

La **Figure 1** montre le plan de cette plaque carrée en dural (AU4G) de dimensions 200 x 200 mm, et de 1 mm d'épaisseur. Cette plaque est percée de 3 séries de trous, avec une symétrie par rapport aux médianes et aux diagonales du carré.

-- à l'intérieur : 4 trous \varnothing 4 mm aux coins d'un carré de 110 mm de côté. Ces trous sont destinés aux vis de fixation de la plaque sur le dessus du commutateur,

-- les trous principaux : 4 trous \varnothing 12,5 mm aux coins d'un carré de 145 mm de côté. Ces trous sont destinés aux embases BNC pour les fouets de l'antenne,

-- à l'extérieur : 8 trous \varnothing 3 mm à 10 mm du bord de la plaque, destinés à la fixation de brins pivotants pour agrandir le plan de masse. C'est aussi la zone où on peut placer d'autres trous pour la fixation de l'antenne.

Liste du matériel :

- 1 x plaque dural (AU4G) carrée de 200 mm de côté et de 1 mm d'épaisseur, percée en suivant le plan de la Figure 1,
- 4 x traversées BNC - BNC,
- 4 x cordons BNC - BNC de 100 à 135 mm de longueur entre les fiches BNC (câbles RG174 ou équivalent),
- 4 x fouets sur fiche BNC, l = 170 mm (entre le fiche BNC et l'extrémité).

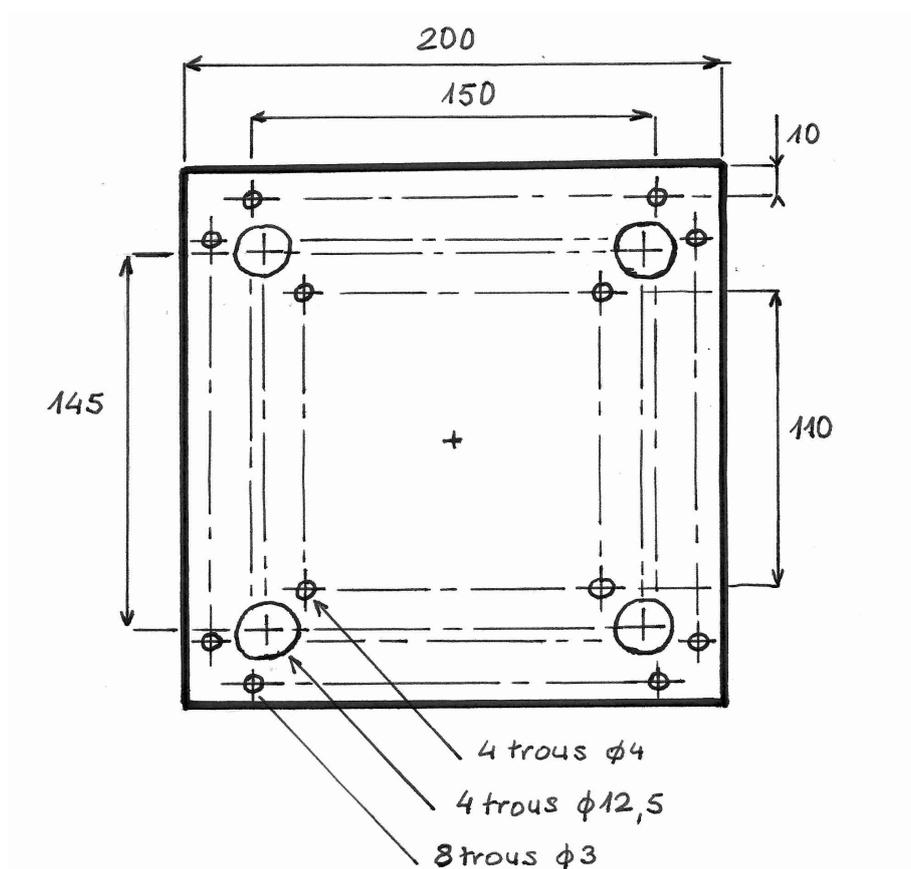


Figure 1 : Plan de la plaque support d'antennes. Perçages : (1) 4 trous $\Phi 4$ sur carré de 110, (2) 4 trous $\Phi 12,5$ sur carré de 145, (3) 8 trous $\Phi 3$ sur carré de 180 espacés de 150 mm

Le **Photo 3** montre la plaque de dural en cours de montage. Les 4 prises BNC sont situées sur les coins d'un carré de 145 mm de côté.

On voit aussi les 4 vis sur les coins d'un carré de 110 mm. Ce sont en fait les 4 vis du couvercle du boîtier de commutation qui assurent la fixation du boîtier de commutation sous la plaque. De cette façon, il n'y a pas besoin de faire de trous supplémentaires dans ce boîtier de commutation pour le fixer sous la plaque.

Sur les côtés de la plaque, à 10 mm du bord, en plus des 8 trous du plan, des trous supplémentaires (8 trous $\varnothing 3$ mm) ont été percés pour la fixation de l'antenne.



Photo 3 : Plaque de 200 mm x 200 mm percée en suivant la Figure 1

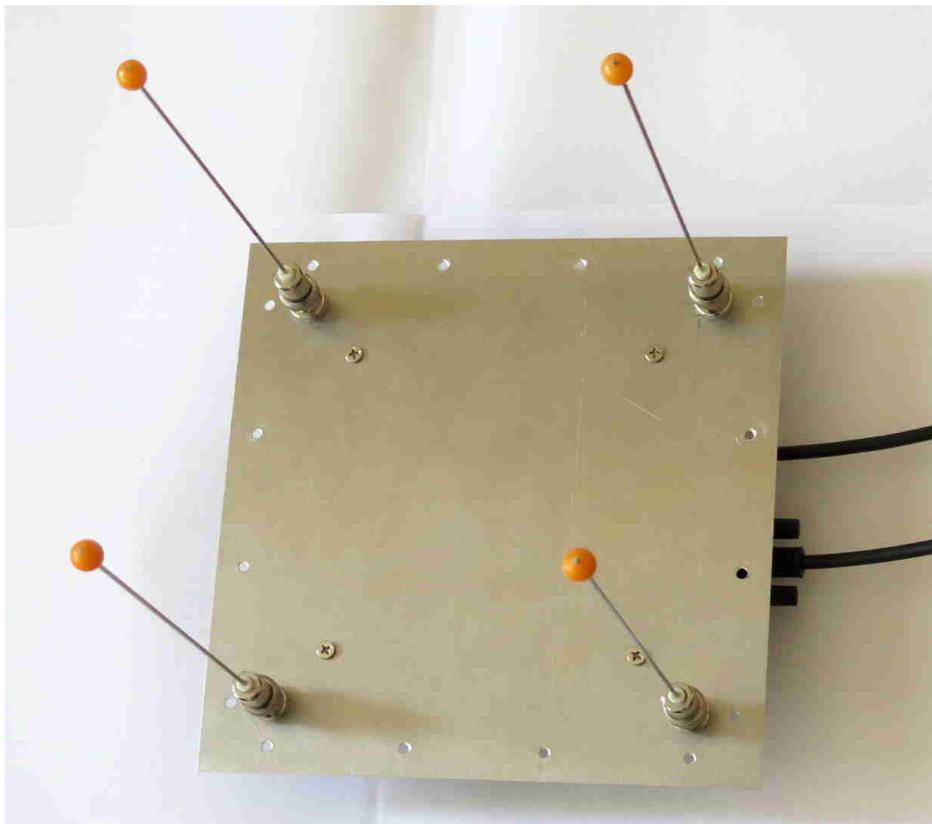


Photo 4 : Antenne 406 MHz assemblée avec ses 4 fouets

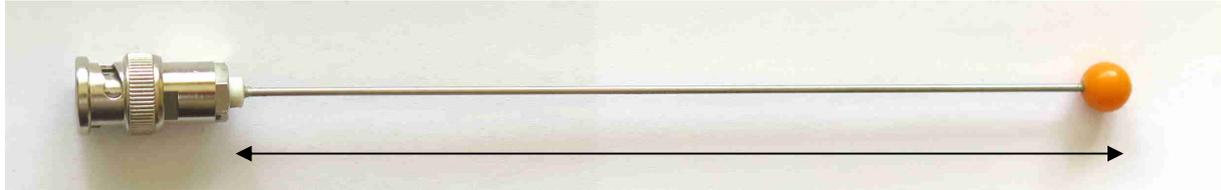


Photo 5 : Les 4 fouets ont une longueur de 170 mm

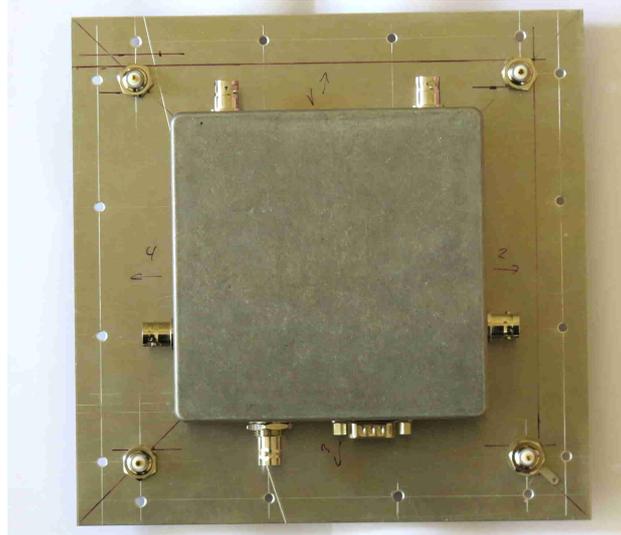


Photo 6 : Plaque de 200 mm x 200 mm avec le commutateur fixée dessous

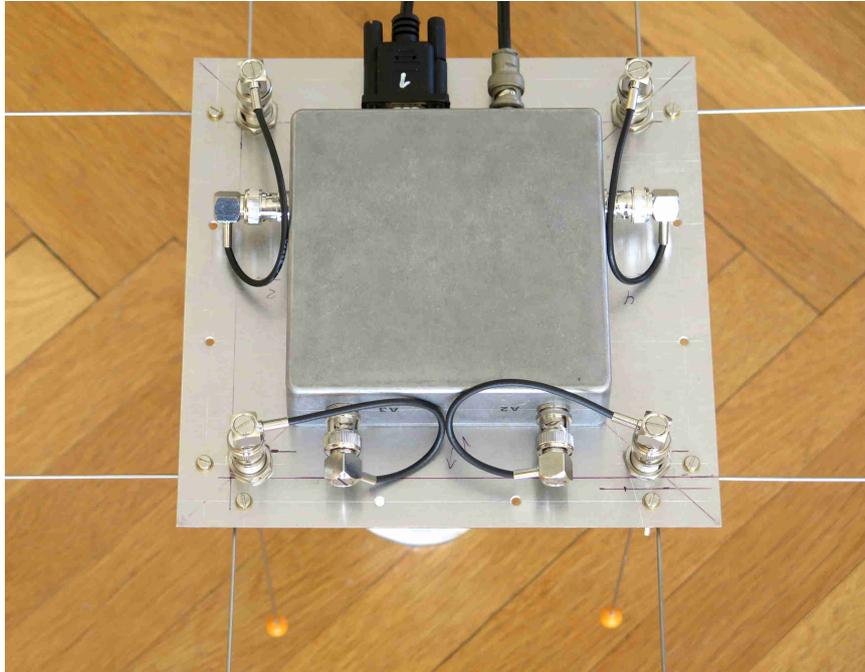


Photo 7 : Les 4 fouets sont reliés aux sorties du commutateur par des câbles de liaison RG174 avec des BNC coudées.

La **Photo 4** présente l'antenne Doppler assemblée avec ses 4 fouets. Ces fouets ont une longueur de 170 mm. Cette longueur est mesurée entre la sortie de la BNC et l'extrémité de l'antenne, comme c'est montré sur la **Photo 5**. Ces fouets sont construits avec des tiges de soudure en inox de 1,6 mm de diamètre : l'extrémité qui entre dans la pointe centrale de la BNC a été taillée à la lime puis soudée.

Sur la **Photo 6** on voit l'antenne Doppler retournée, avec son commutateur fixé sous la plaque, et les traçages pour le perçage de la plaque. Il reste à monter les liaisons entre les sorties du commutateur et les embases BNC.

Les quatre liaisons entre le commutateur et les embases des antennes sont réalisées par des cordons construits avec des câbles coaxiaux RG174 de 3 mm de diamètre équipés de fiches BNC coudées (**Photo 7**). Il est très important de garder des longueurs de câbles identiques pour les quatre liaisons avec les fouets.

Quant aux brins qui servent d'extension du plan de masse, ils sont fixés par des vis M3 près du bord de la plaque. Ils sont serrés par des écrous M3 normalement utilisés pour des profilés aluminium 2020 (**Photo 8**). Ces écrous prennent moins de place que les écrous à oreilles, et ils peuvent être serrés à la main.



Photo 8 : Les tiges qui servent à étendre le plan de masse sont la serrées par des écrous M3 pour profilés 2020

Essais sur le terrain

L'antenne est tenue sur une barre de toit du véhicule par l'intermédiaire de pièces d'adaptation (**Photo 9**). L'antenne Doppler porte 4 pions de positionnement de 10 mm. Ce montage permet de faire une fixation rapide, simple et facilement démontable.

La **Photo 10** montre l'antenne Doppler 406 retournée, juste avant le montage sur le toit du véhicule. Les brins du plan de masse ont été déployés, mais les fouets ne sont pas encore montés. On peut aussi voir les câbles de liaison entre le commutateur et les embases des fouets (traversées BNC – BNC).

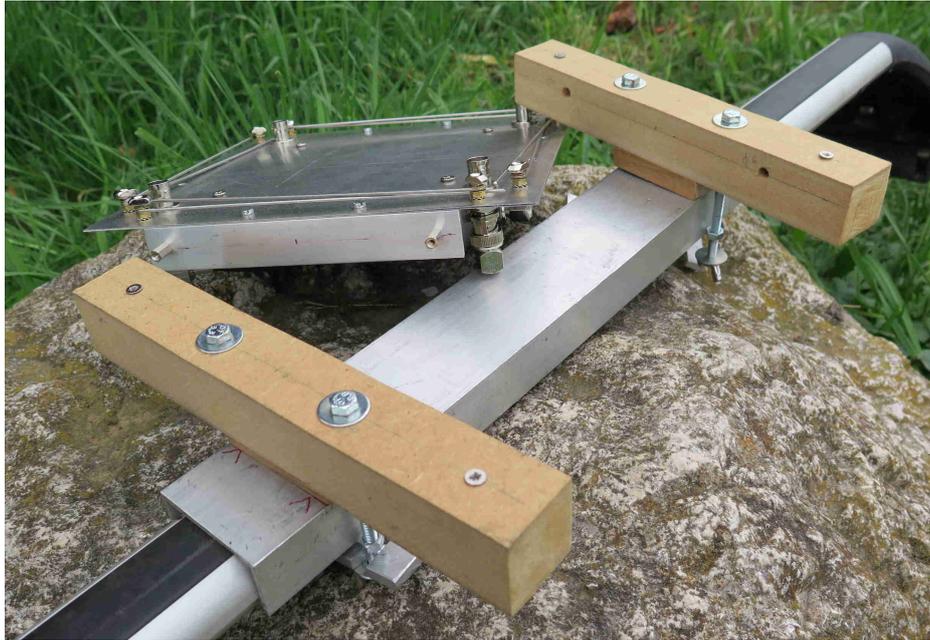


Photo 9 : Fixation de l'antenne sur les barres de toit



Photo 10 : L'antenne 406 et la barre de toit retournées, sans les fouets mais avec les brins de masse déployés

Sur la **Photo 11**, l'antenne Doppler est fixée sur le toit du véhicule et opérationnelle pour le fonctionnement du radiogoniomètre. L'antenne est pilotée par le câble DB9 venant de l'interface, et le signal de sortie est envoyé au récepteur par un câble BNC de 3 mètres de longueur.

On voit sur la **Photo 12** le « « Doppler Montréal 3V2 AD45 » en fonctionnement sur le siège avant du véhicule. Sont placés côte à côte le boîtier Doppler, le récepteur FM (AOR AR 8000) calé sur la fréquence à recevoir, et le boîtier d'interface.

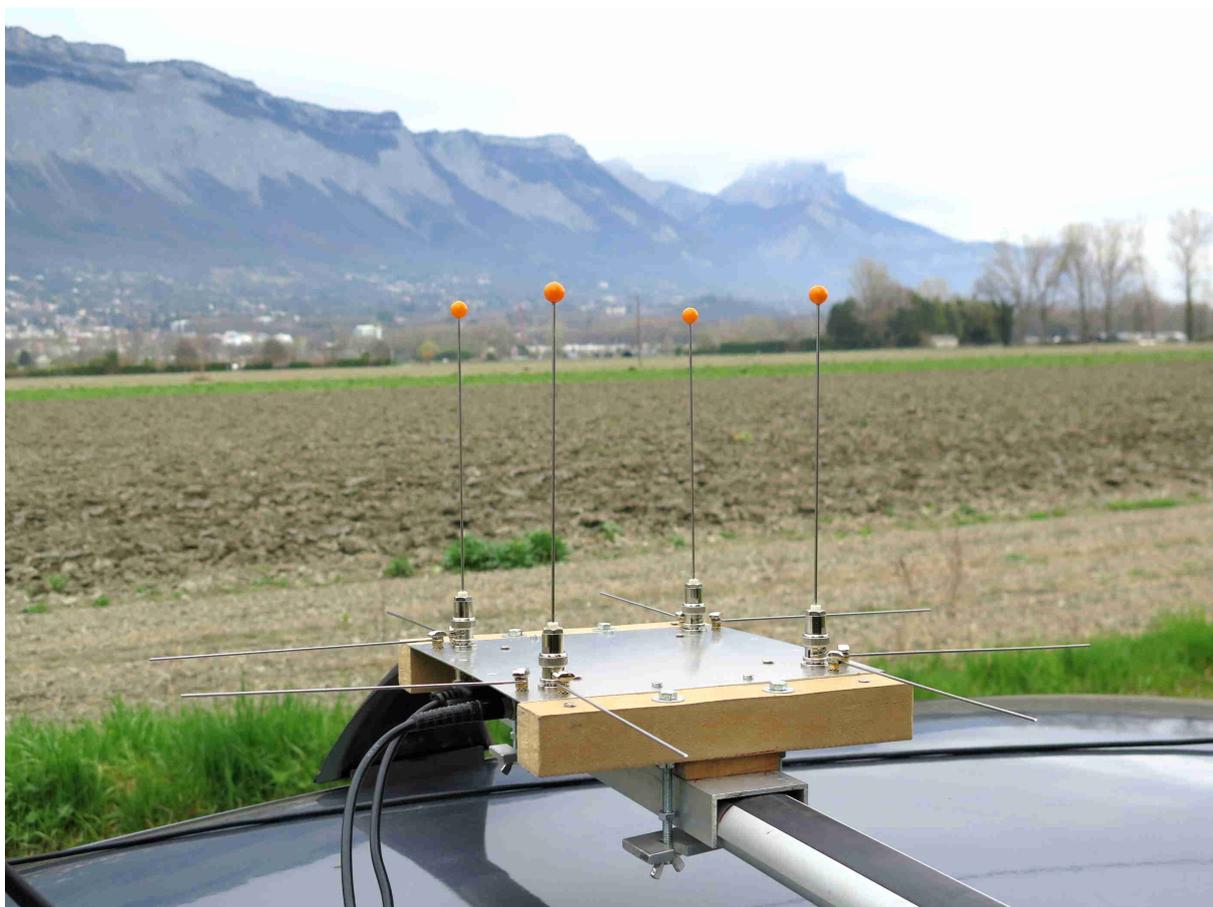


Photo 11 : L'antenne Doppler 406 en fonctionnement sur le toit du véhicule



Photo 12 : Le Doppler Montréal 3V2 AD45 en fonctionnement

La **Photo 13** montre la petite balise utilisée pour les essais, réalisée avec un TX LPD équipé d'une carte additionnelle pilotant la modulation et l'émission. Elle émet des trames de balise 406 en FM avec une puissance de l'ordre du milliwatt. A la mise en route du « Doppler Montréal 3V2 AD45 », cette petite balise permet de faire le zéro du Doppler dans l'axe du véhicule. Ensuite pour faire les essais et régler les paramètres du Doppler, l'émission d'une trame toutes les 6 secondes de cette petite balise permet de faire les réglages du Doppler. Cette petite balise 406 a été décrite dans un article précédent. « Balise UHF de test 406 - Transmission de trames de balise de détresse ».



Photo 13 : Petite balise 406 utilisée pour l'alignement du Doppler dans l'axe du véhicule, puis pour vérifier et valider le fonctionnement du Doppler.

Synthèse

Nous venons de décrire la construction d'une antenne 406 MHz adaptée au « Doppler Montréal 3V2 AD45 ». Elle est relativement facile à réaliser. Cette antenne est taillée pour pouvoir fonctionner sur la fréquence 406 MHz, et elle fonctionne aussi très bien sur 430 MHz. Le commutateur est fixé sous l'antenne, ce qui permet de former un bloc « commutateur – antenne UHF ».

Pour l'antenne Doppler adaptée à la fréquence VHF des balises, 121,500 MHz, le même principe conduit à une plaque très grande sur le toit d'un véhicule, ce qui peut poser des problèmes de sécurité. Mais on peut utiliser quatre fouets quart d'onde sur embase magnétique, avec un connecteur BNC pour relier ces fouets au « commutateur – antenne UHF ». Il faut juste faire attention aux antennes à la masse qui vont perturber le fonctionnement des diodes PIN du commutateur.