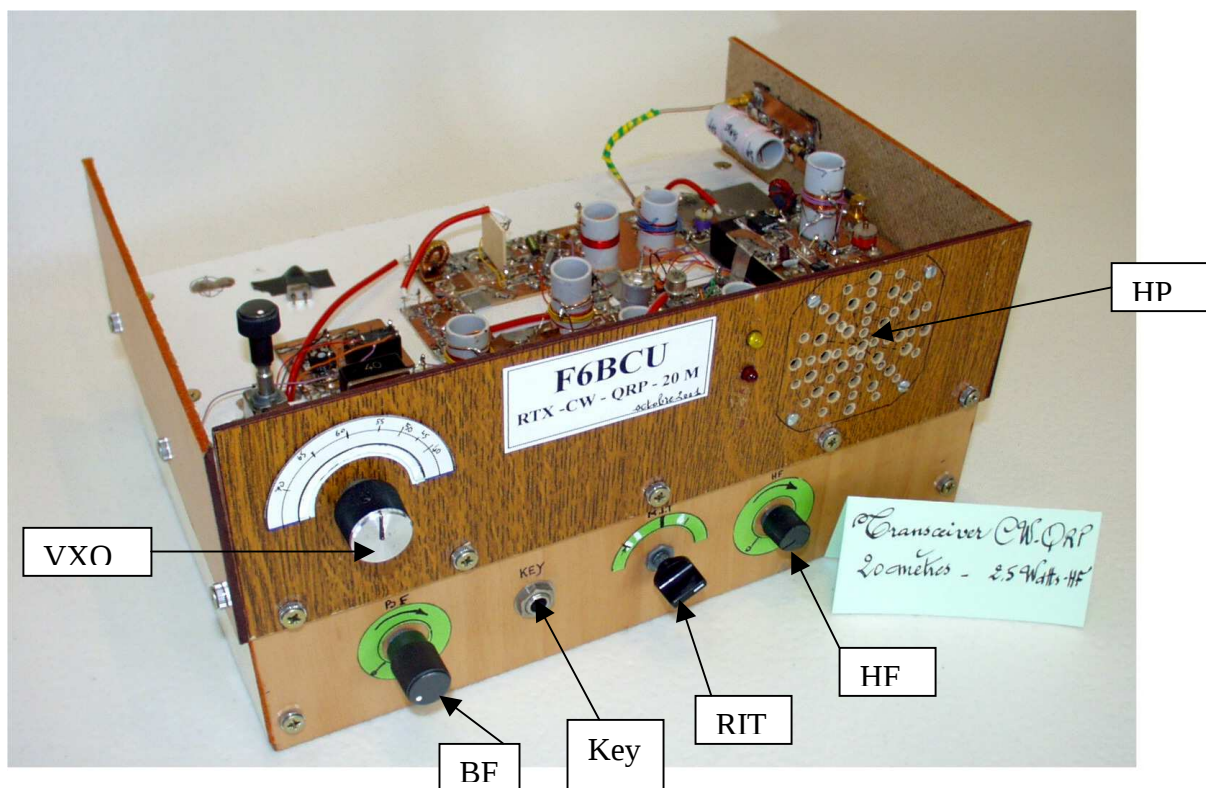
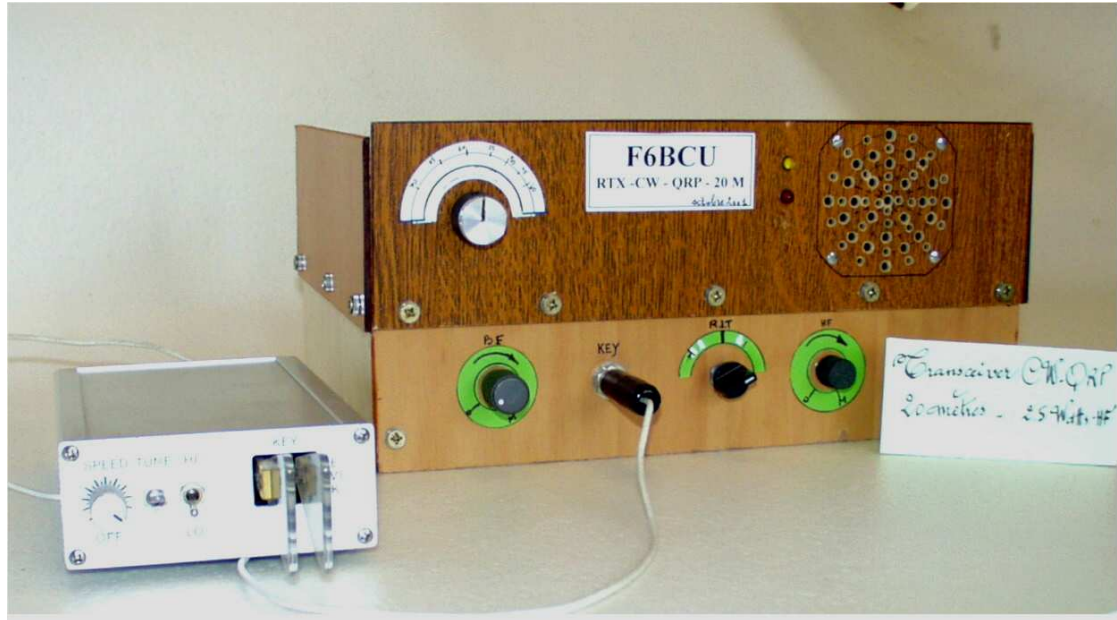


5ème Partie

Transceiver N° 1 QRP/CW 20 m et PA 2.5 watts HF

par F6BCU du Radio-club de la Ligne bleue des Vosges



Vous pourrez Consulter les divers schémas à la fin de l'article, ainsi que les nombreuses photographies en couleurs vous donnant les tours de mains et astuces de construction .

LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »

LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

Voici le transceiver N°1, qui est la synthèse des trois articles précédents :

- 1° « émetteur QRP/CW 20 m(exciter) »,
- 2° « récepteur à conversion directe 20 m »,
- 3° « PA 2.5W 20 m ».

Le « transceiver N°1 » 20 m décrit présente une nette différence avec nos réalisations précédentes 40 et 80 mètres pilotées par VFO.

Ici c'est un **VXO** avec un **quartz 7 040 kHz** type FT243 nettement plus simple qu'un VFO et un décalage de fréquence émission réception simple et efficace. La couverture de fréquence non négligeable est de plus de 30 KHz . La bande va de 14 070 à 14 040. La fréquence des QRP 14.060 est ainsi largement ouverte au trafic international entre 14 060 et 14 040, où aussi beaucoup de QRP/CW trafiquent avec les stations QRO/CW.

Nous préférons de loin le quartz 7040 (FT243) au 7030 (HC18) et 14060 (HC18), l'écart de variation de fréquence est déterminante et nous y reviendrons ultérieurement dans le texte.

Quant à la construction, elle sera vraiment à l'ancienne avec des bobines sur air à tester à la sonde HF « boucle de Hertz ».

Le « transceiver N°2 » version 6 Watts sera décrit séparément et fait appel au quartz de 14 060 où à un VFO de construction radio-club .

I° -Le VXO

Nous avons testé de nombreux quartz , de nombreux montages et nous avons retenu (figure 1) le VXO construit autour de T1(réglé sous 9 volts). Le fait d'accorder le collecteur (L1 CV2) semble propice au maintien du contrôle du VXO sur presque 20 kHz avec un quartz FT243 7040 avec $L = 22 \mu\text{H}$. L'essai a été répété sur 2 quartz 7040 FT243 d'origines différentes pour un résultat identique . La variation d'un 7030 HC18 est trop faible (7 kHz) en fondamentale avec aussi $L = 22 \mu\text{H}$. Pour conclure voici les variations obtenues sur 20 m :

$$\begin{aligned} 7040 \times 2 &= 14075 \text{ à } 14040 = 35 \text{ KHz} \\ 7030 \times 2 &= 14062 \text{ à } 14048 = 14 \text{ KHz} \\ 14060 &= 14062 \text{ à } 14040 = 22 \text{ KHz} \end{aligned}$$

Note de l'auteur :

Nous répondrons à une question : possédant 2 quartz de 7040 FT 24, pourquoi ne pas avoir utilisé la formule du « super VXO » ou « VXO spécial » ? Deux quartz de même fréquence ne fonctionnent pas nécessairement car il doivent être appairés, condition sine qua none ; ce qui n'est pas le cas ici !

II° -Le décalage de fréquence

Tout au long de nos descriptions nous évoquions toujours ce fameux décalage de 600 à 800 Hz obligatoire entre l'émission et la réception facteur d'un trafic normal entre les correspondants. Nous avons rencontré une certaine difficulté avec le VXO utilisé sur le TRX 20m pour avoir un véritable décalage entre l'émission et la réception .

- Avec un VFO une faible variation de capacité d'accord est tangible d'une variation de fréquence non négligeable. Une diode 1N4148 est suffisante pour un « clarifier » +/- 3Khz
- Avec le VXO ça se corse : une forte variation de capacité non linéaire d'accord génère peu de variation de fréquence (50 pF pour 30 à 40 kHz) ; clarifier devient un problème. La solution était de créer un écart forcé côté émission et réception, conjugué par une variation de capacité modérée. Seule la jonction collecteur base d'un transistor BC457 à donné satisfaction sous 9 volts régulés. Avec des diodes testées, comme : « Varicap UHF », 1N4148, 1N4001...etc, la variation de fréquence restait toujours (400 Hz) trop faible.

Vous reporter à la figure 1 côté transistor T6, nous avons P1 pour l'émission et P2 pour la réception l'écart de fréquence maximum est de 1 KHz entre P1 et P2 après réglages. Vous avez deux solutions le décalage fixe P1 et P2 sont préréglés ou le clarifier réception P2 est une commande potentiométrique en façade (RIT).

Personnellement nous préférons le préréglage. La tension de commande de préréglage P1, P2 est régulée sous 9 V.

III° -La réception (figure 1)

Le mélangeur (note de l'auteur)

Le mélangeur à diode de fabrication OM ne sera décrit que dans la reprise des documents sur l'émetteur et le récepteur QRP/CW 80 m pour le site « amat-radio ». Afin de pallier à cette omission temporaire, figure 5, vous trouverez les détails du branchement d'un mélangeur commercial type MD108, SBL1, IE500 ... Ce type de mélangeur sur décamétrique présente exactement les mêmes caractéristique que notre mélangeur « home made ». Mais vous retrouverez aussi dans le N°210 de Onde Courtes Information (spécial QRP) de l'URC et dans la revue Radio REF année 1999 cette description du mélangeur.

Modifications

La partie réception par rapport au récepteur décrit (1^{ère} partie) est légèrement modifiée au niveau de la génération de l'O.L. L'oscillateur VXO T1 travaille en fondamentale sur 7040. Un deuxième étage T2 fonctionne en doubleur 14 MHz. Sa sortie L4 charge une résistance de 100 Ω . Aux bornes de la résistance 100 Ω nous avons d'une part « R.L.O » résistance ajustable de 200 Ω en parallèle qui ajuste le niveau d'injection de l'OL sur le mélangeur réception et d'autre part une capacité ajustable CV6 de 60 pF (ou CV de 90 pF rouge) qui ajuste le niveau d'excitation HF sur T4 accordé sur 14MHz.

L'étage T2 est un séparateur classe C augmentant la stabilité du VXO.

Le reste de la partie réception est inchangé (consulter l'article 1° récepteur 20 m) . A noter (figure 2) en émission la partie « ampli HF » et « filtre CW » n'est pas alimentée et l'entrée du LM386 est commutée en réception sur la chaîne réception et en émission sur le générateur « Ton CW) ; quant au LM386 il reste alimenté en permanence sous 13.8 Volts.

IV° -L'émission (figure 1)

La partie comprenant les étages T3, T4, T5, correspond exactement à la 2^{ème} partie « émetteur QRP 20 m » décrite au mois de décembre 2001 sur le site Internet « Amat-radio . Nous avons relevé 200 mW HF sous 50 Ω à la sortie L5 de l'étage T5. Cette énergie HF va exciter le PA de 2.5 W décrit dans le 3^{ème} partie. Aucune modification concernant cette description qui restera alimentée en permanence sous 13.8 volts. Un PA polarisé en classe C (base à la masse) ne débite qu'en émission sous l'impulsion de la HF de l'exciter T5. En position réception le PA reste bloqué et ne débite pas de courant. Vous reporter à la partie N°3 description du PA.

Nomenclature des composants (figure1)

L1 : Bobinage secondaire sur mandrin PVC Ø 16mm gris électricien, 15 spires jointives fil émaillé Ø 3/10^{ème} mm bobiné à 10 mm au dessus de la masse.

L2 : Bobinage primaire bobiné au milieu et sur le secondaire, bien serré en ses inverse, 4 spires fil cuivré Ø 4/10^{ème} mm sous plastique (origine téléphone).

L3, L5, L7 : Bobinage secondaire sur mandrin PVC Ø 16 mm gris électricien, 13 spires jointives fil émaillé Ø 3/10^{ème} de mm bobiné à 10mm au dessus de la masse.

L4, L6, L8 : Bobinage primaire bobiné au milieu et sur le secondaire, bien serré en sens inverse, 3 spires jointives fil cuivre Ø 4/10^{ème} sous plastique (origine téléphone).

L : self surmoulée commerciale de 22 µH.

CV1 condensateur variable de 50 pF de façade (origine Conrad) ou de surplus.

CV2, CV3, CV4, CV5, CV6, capacité ajustable en plastique couleur rouge 90 pF.

T1, T2, T4, transistor 2N2222 ou 2N3904.

T3, 2N2905

T5, 2N2219 ou 2219A avec son radiateur

T6, BC457 (a, b,c)

78L09 régulateur 9 V +

P1, résistance ajustable de 20 K

P2, au choix résistance ajustable de 20 k ou potentiomètre linéaire 20 K (clarifier de façade)

R.L.O , résistance ajustable (Piher) 220Ω.

C, capacité additive aux bornes de L1 100 pF (mica ou NPO)

C1, 100 pF mica ou NPO

C2, 150 pF mica ou NPO

Toutes les résistances son en 1/8 ou ¼ de Watt (en fonction de la disponibilité)

XTAL : 7040 KHz (série FT 243 surplus Kaki).

Relais : 12 volts au choix 1 R/T ou 2 R/T impédance de 200 à 330 Ω (miniature, standard, la taille importe peu).

V° -Commande émission /réception- générateur de tonalité cw (figure 4)

Ce circuit de commande et générateur de tonalité à largement fait ses preuves nous l'utilisons sur tous nos transceiver QRP/CW. L'avantage est l'enclenchement simultané de 2 circuits au rythme du manipulateur indépendamment de tout autre circuit annexe. L'astuce est de savoir que si la réception fonctionne ; après passage en émission (sans émetteur) elle doit cesser, que si la tonalité 800 Hz est audible, plus de la moitié du travail est fait. Sauf grossière erreur de câblage il est possible de mettre en évidence la tension de commande de « l'exciter » + 13.8 V). Vérifier le fonctionnement du relais d'antenne ...etc.

Nomenclature des composants (figure 4)

T4 : 2N2907 ou 2N2905, ou 2N3906 (PNP)

T5 : 2N2222 ou 2N3904

C.I. : NE555

D : 1N4148

Relais : 12 à 15 volts standard (impédance 200 à 330 Ω)

P : résistance ajustable de 300 à 330 K (pas critique, détermine la constante de temps R/T)

R : résistance ajustable de 10 k (réglage niveau BF de la tonalité 800 Hz.

VI° - Construction (figure 6)

Pour vous donner une idée de la construction, voici à l'échelle 1/3 (figure 6) une idée du transceiver QRP/CW de l'auteur construit sur bois. M. Thibaut le gestionnaire du site Internet « amat-radio » a vu le QRP/CW en état de fonctionnement, a assisté à une démonstration d'émission, a pu apprécier la tonalité CW et le passage émission réception au rythme de la manipulation.

Les diverses platines disposées au dessus et en dessous sont à l'échelle 1/3. S'il reste de la place libre des modifications et implantations complémentaires sont possibles, par exemple changer le PA pour passer en version 6 watts HF.

L'avantage de construire un transceiver à conversion directe est que tout ce qui est câblé se teste de lui même après fabrication : c'est la théorie de « l'autotest » développée au Radio-club de la ligne bleue.

L'autotest :

Commencer toujours par construire l'oscillateur HF, ici le VXO. Pour savoir sa fréquence rien de plus facile que de s'écouter sur un récepteur O.C. Pour bien apprécier s'il génère de la HF, comme nous construisons nos bobines sur air, l'appareil antique idéal pour le contrôle est « **la boucle de Hertz** ».

Petits accessoires utiles :

la sonde HF ou « boucle de Hertz » (figure 7).

Récupérer un petit vu-mètre (sur une épave de CB, un vieux tuner...etc) en général la valeur est comprise entre 100 et 200 μ A. Cet indicateur est suffisant pour construire l'appareil figure 7.

La bobine L9 fait 3 spires $\varnothing$ 25 mm en fil de cuivre de 5/10 $^{\circ}$ sous plastique. La diode D est une 1N4148, le condensateur C est de qualité plastique de 47 nF (découplage du micro Ampèremètre).

Tournevis isolant de réglage des condensateurs ajustables

Voici une petite construction radio-club : découper à la scie une lame d'époxy cuivrée de 5mm et de 50 mm de long. Chauffer fortement au fer à souder le cuivre et le tirer en l'enroulant à la pince (opération boîte à sardine). Limée, cette lame en forme de tournevis est emmanchée dans un corps de « Bic ». C'est « l'idéal tournevis isolant bon marché ».

Construisons ensemble.

La construction du VXO (suite) : lorsque nous sommes en possession de la boucle de Hertz après rotation de CV2 accord de L1 (fig.1) à l'aide du tournevis isolant, coupler la « boucle de Hertz » à L1 la boucle descend lentement. La HF fait dévier le vu-mètre en butée remonter doucement pour

une bonne lecture. Accorder CV2 au « maxi de déviation ». Vérifier sur le récepteur de trafic la couverture en fréquence de CV1.

Construction sur la platine exciter (partielle) du doubleur T2 et accorder L7 CV3.. Si nous obtenons du 14 mégahertz le travail le plus important est fait . Désormais nous pouvons entreprendre le récepteur, l'heureux possesseur d'un transceiver peu sur charge fictive à faible puissance tester la partie réception. Si vous construisez la partie émission (T4, T5) à l'aide de la « **boucle de Hertz** » vérifier la présence de HF et régler l'accord au maxi.

Côté PA la « **boucle de Hertz** » permet de voir la présence de HF, ce qui ne dispense nullement du réglage sur charge fictive. Le réglage final consiste à reprendre toute la chaîne émission pour le maximum à 2.5 W. en cas de dépassement réduire la valeur de CV6 et reprendre CV3, CV4, CV5 et le CV du PA pour un maximum et retour sur CV6 pour 2.5 W. En final l'autotest est l'opération qui consiste à savoir en permanence que ce que l'on construit fonctionne déjà. Chaque phase d'avancement devient facilement positive car l'on contrôle la HF à tout moment.

VII° -Réglages

Si vous possédez un transceiver standard, passer en mode CW et brancher une charge fictive 50Ω en sortie. Mettre également une charge sur le transceiver QRP. Recevoir l'émission de son transceiver standard avec une note de 600 à 800 Hz sur le QRP.

1. Emettre avec le QRP et tourner P1 de manière à être reçu aussi avec une note de 600 à 800Hz sur le transceiver standard.
2. Emettre de nouveau avec le TRX standard et se recevoir à 600 à 800 Hz en ajustant P2. Vérifier que ça fonctionne toujours sur les 30 Khz de la bande CW du QRP.

Avec ce réglage vous entendrez et vous serez entendu !

Conseils de construction :

La première vérification est le contrôle des soudures . Une mauvaise soudure représente 60% des échecs. Dans la réalisation s'assurer qu'il n'y a pas de court-circuits. Une résistance supérieure à 1000Ω sera mesurée entre + et masse.

Bien coller les mandrins plastique Ø 16mm. Pour consolider la fixation . Nous collons aussi avec de « l'Araldite rapide » vendue en magasin de bricolage. Si nous conseillons l'utilisation des condensateurs ajustables en plastique rouge de 90 pF, c'est d'ordre pratique. Ils sont d'excellente qualité, les lames ouvertes et fermées sont visibles, repaire très utile pour les réglages.

Très important :

1. un condensateur ajustable plastique se soude toujours les lames fermées.
2. A l'arrière de la carcasse en bois du châssis, nous vissons un panneau en époxy sur lequel est vissé une prise PL pour l'antenne, deux bornes (fiches), une rouge et une noire pour le + et le -13.8 Volts.
3. Des bandes de fine tôle de 1 cm de large (boîte à gâteau) sont vissées en dessous (vue de dessous, figure 1) de long en large et servent à raccorder les masses (3 bandes) et elles-mêmes connectées au - 13.8 V..
4. Partie supérieure mettre aussi quelques bandes en métal pour relier les différentes platines ensemble.
5. Percer avec un forêt de 10 mm des trous au travers de la plaque support bois de 30 x 19 cm pour faire passer les connexions et les masses du dessus et du dessous.
6. Toutes les connexions BF sont faites en fil blindé, les différentes platines (HF réception vissées, BF ...etc) avec des mini-vis « Parker ».

Conclusion :

Nous fabriquons des bobinages sur air, nous utilisons une boucle de hertz, une charge fictive, un multimètre, accessoirement un récepteur permet certains contrôles pour lever le doute. Le châssis est en bois, on se retrouve bien comme « **au bon vieux temps** ».

En fait il y a 20 ans, on trouvait encore une station OM comme en 1939. L'auteur à bien connu « F8DU » (silent key) un très bon graphiste. Il habitait à Fraize (Vosges). Son émetteurs OM tout à tubes toujours en fonctionnement dans les années 80 : c'était une étagère en bois (rack) sur chaque rayonnage (une planchette) un châssis avec tout en l'air(alimentation, pilote, driver , PA). Le PA une TT21 sous 1000 volts, l'antenne une Levy 2 x 7 m. qui venait se raccorder au coupleur « Mac Coy » avec des pinces « crocodile ». Au PA une grosse self en l'air en cuivre de 2 mm avec un primaire réglable avec des pinces « crocodile ». Le manipulateur une antique pioche « Western Electric » à socle bois vissée sur l'établi.

Le récepteur un BC342 précédé d'un convertisseur à tubes 6AK5 pour le 14, 21 28 Mégahertz.

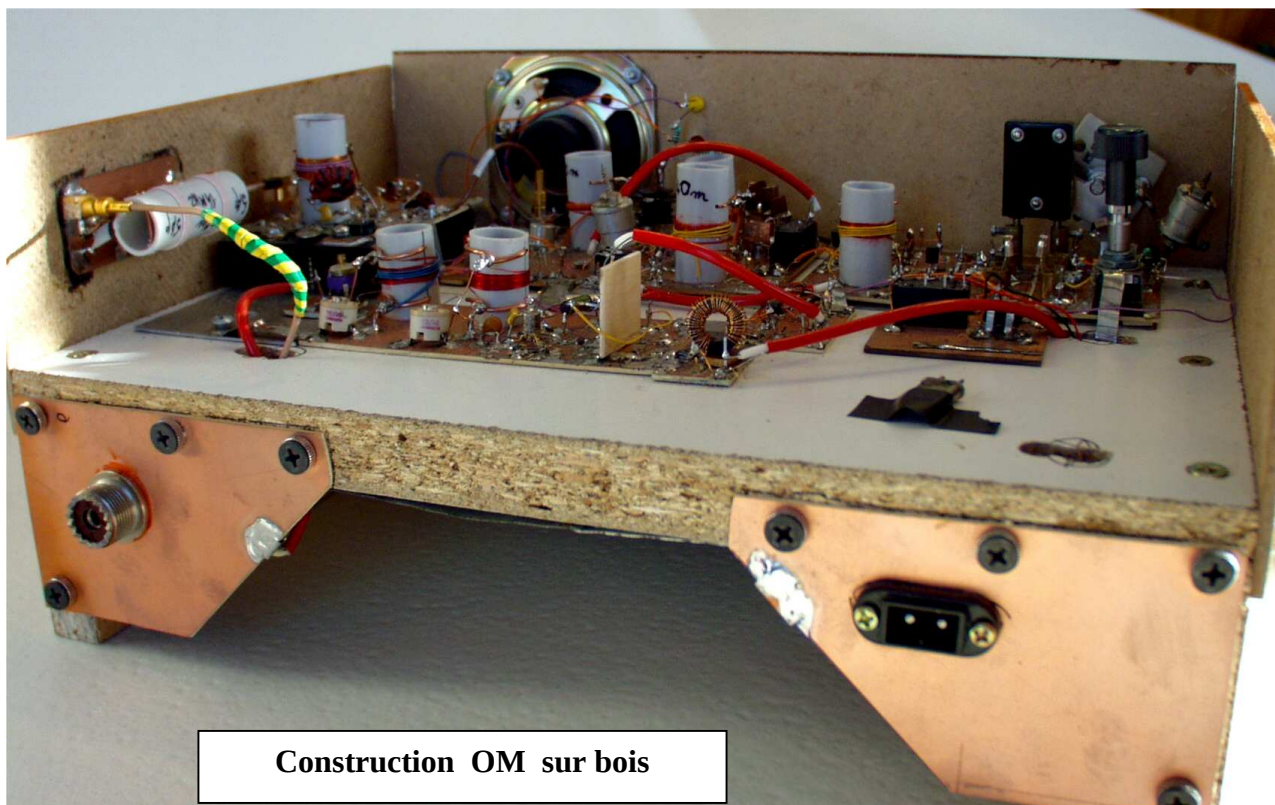
Le point commun avec notre QRP pour changer de bande F8DU changeait de bobine et pour régler la HF se servait de la « **boucle de Hertz** » à ampoule.

Si nous cherchons un autre point commun : un récepteur à conversion directe d'aujourd'hui n'est pas plus performant qu'un « 1V1 » à tubes d'hier, c'est à dire une HF, une détectrice à réaction , une BF .

Alors !... entre-nous, ne fait-on pas les QSO en CW avec un émetteur QRP et un récepteur à conversion directe dans les mêmes conditions qu'il y a 50 ans !

F6BCU-Bernard MOUROT-REMOMEIX- 88

Article écrit en décembre 2001 à la Ligne bleue



Construction OM sur bois

[illegible]

FIGURE : 1

EXCITER - SPÉCIAL
TRANSCIVER QRP/CW } N°1 VERSION 2.5 W. HF

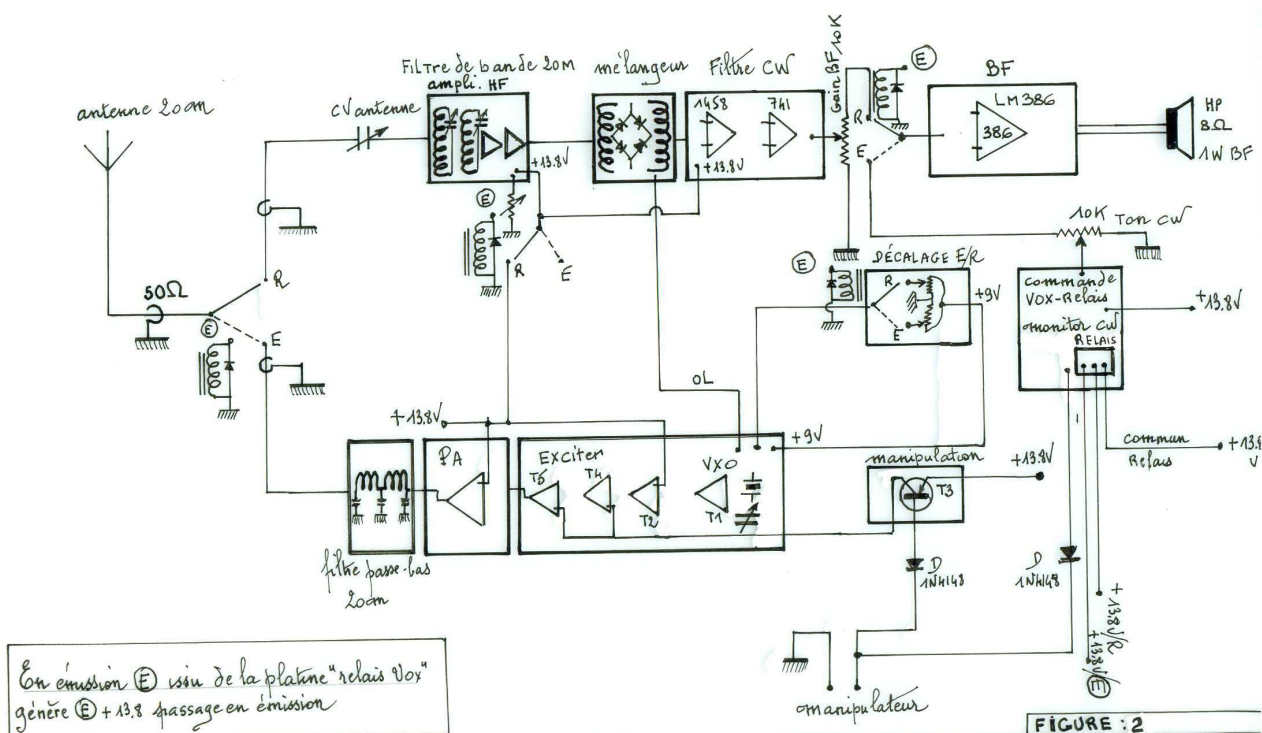
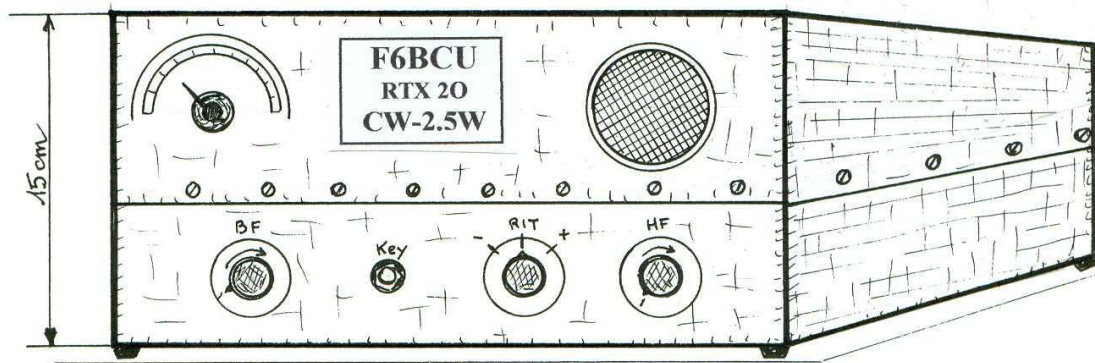
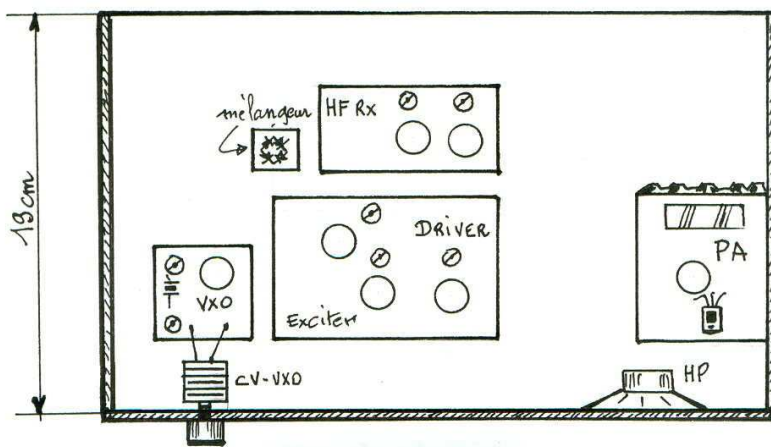


FIGURE : 2

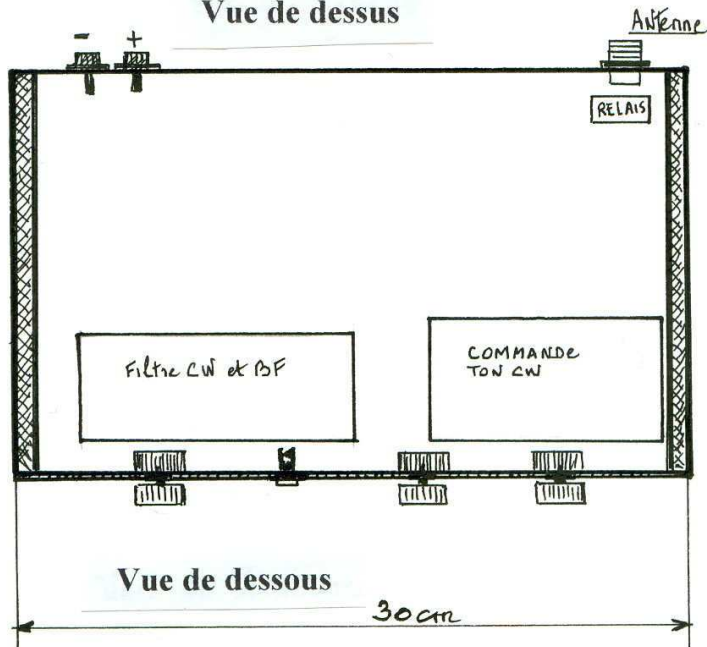
SCHÉMA GÉNÉRAL TRANSCEIVER QRP/CW 20m N°1
 PUISSANCE 25 WATTS. HF



Vue de façade



Vue de dessus



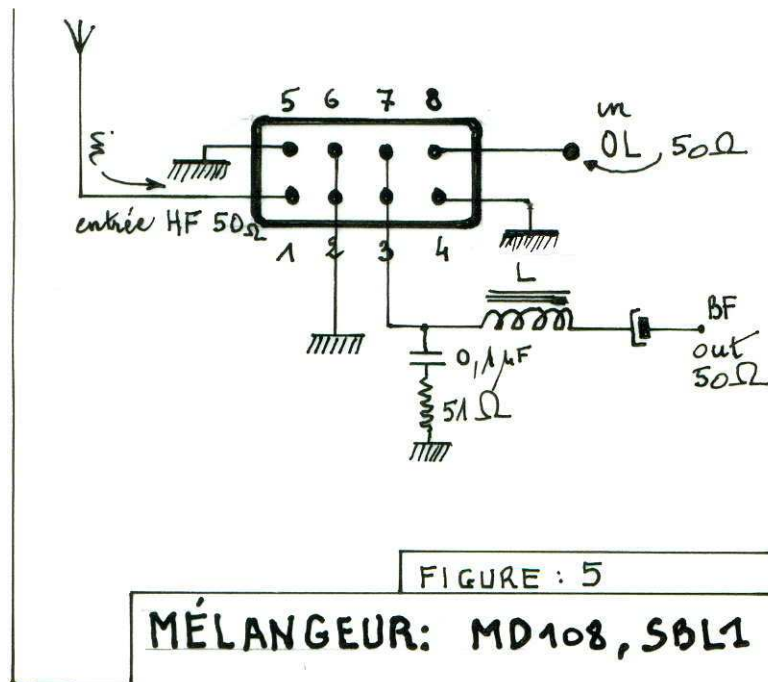
Vue de dessous

Une idée de construction comme au bon vieux temps

Echelle : 1/3

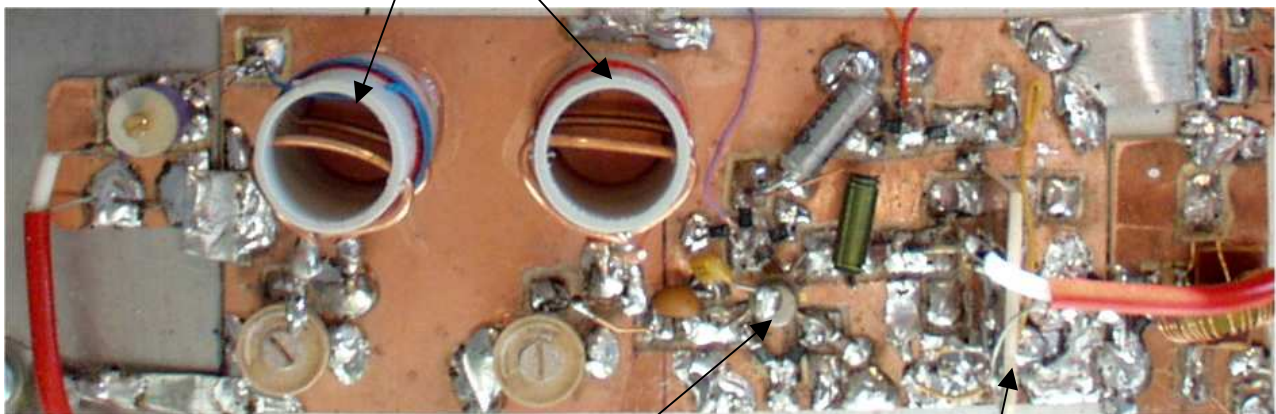
FIGURE : 6

TRX-CW IMPLANTATION SUR CHASSIS BOIS



PHOTOGRAPHIES

Filtre de bande sur 14 Mhz

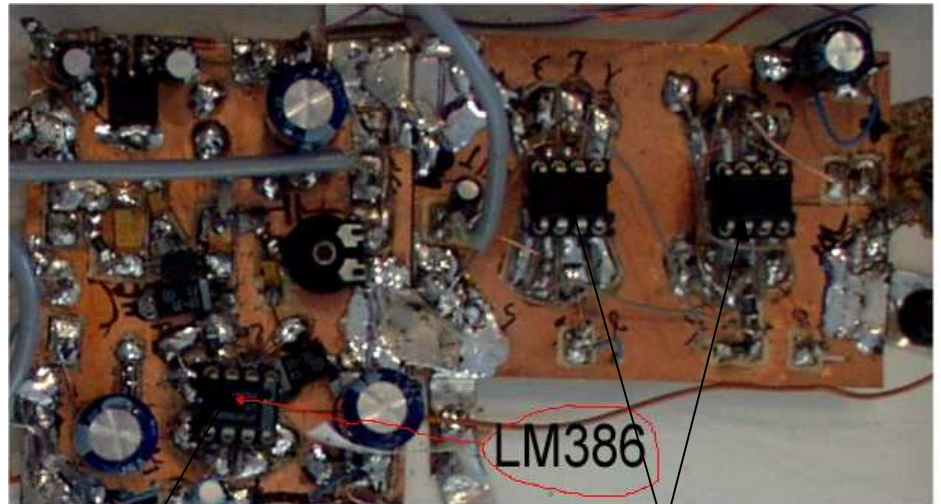


Ampli HF à transistor
Mos -Feet double porte

A la verticale
Ampli MSA07

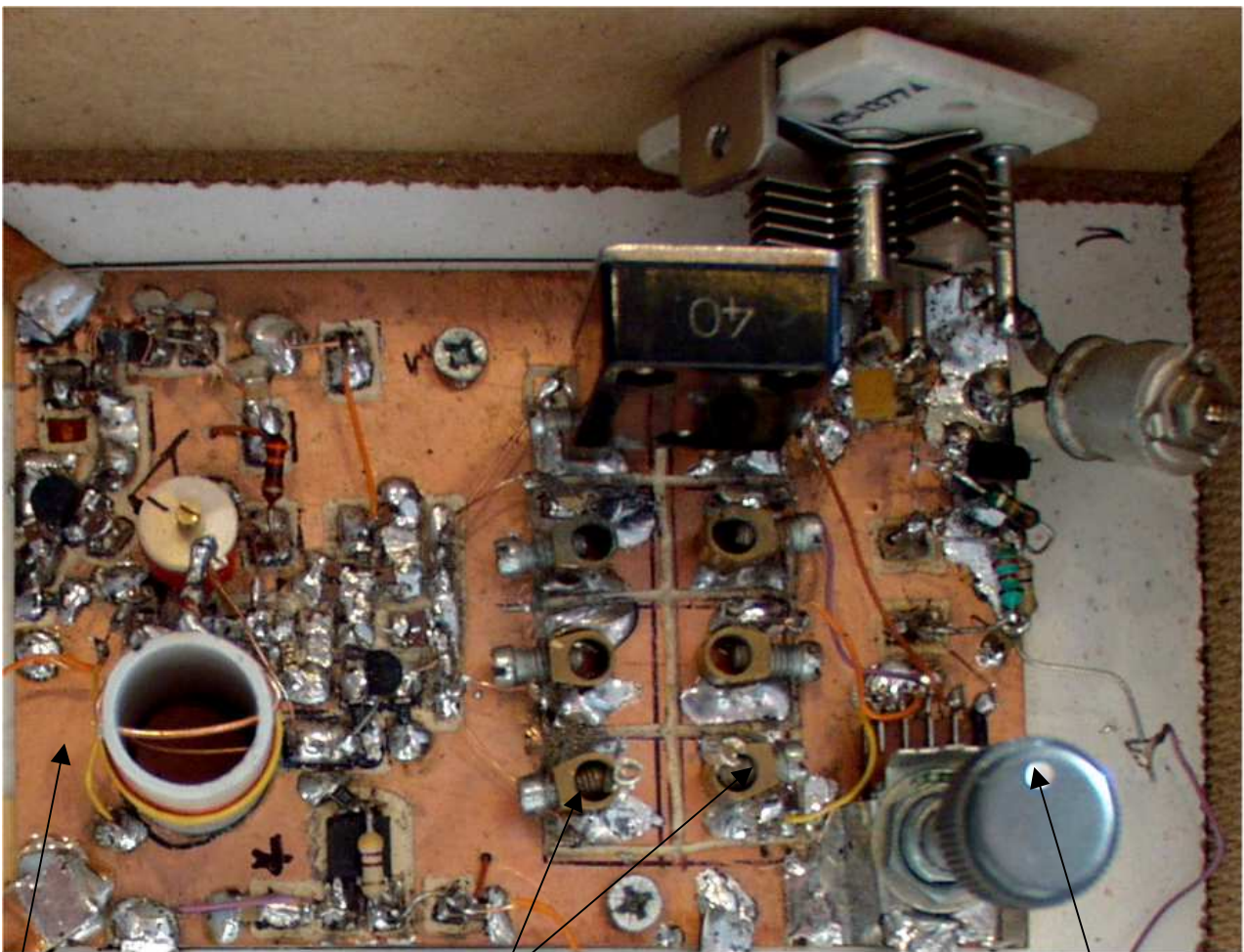


**Mélangeur à diode
fabrication F6BCU**



Platine BF

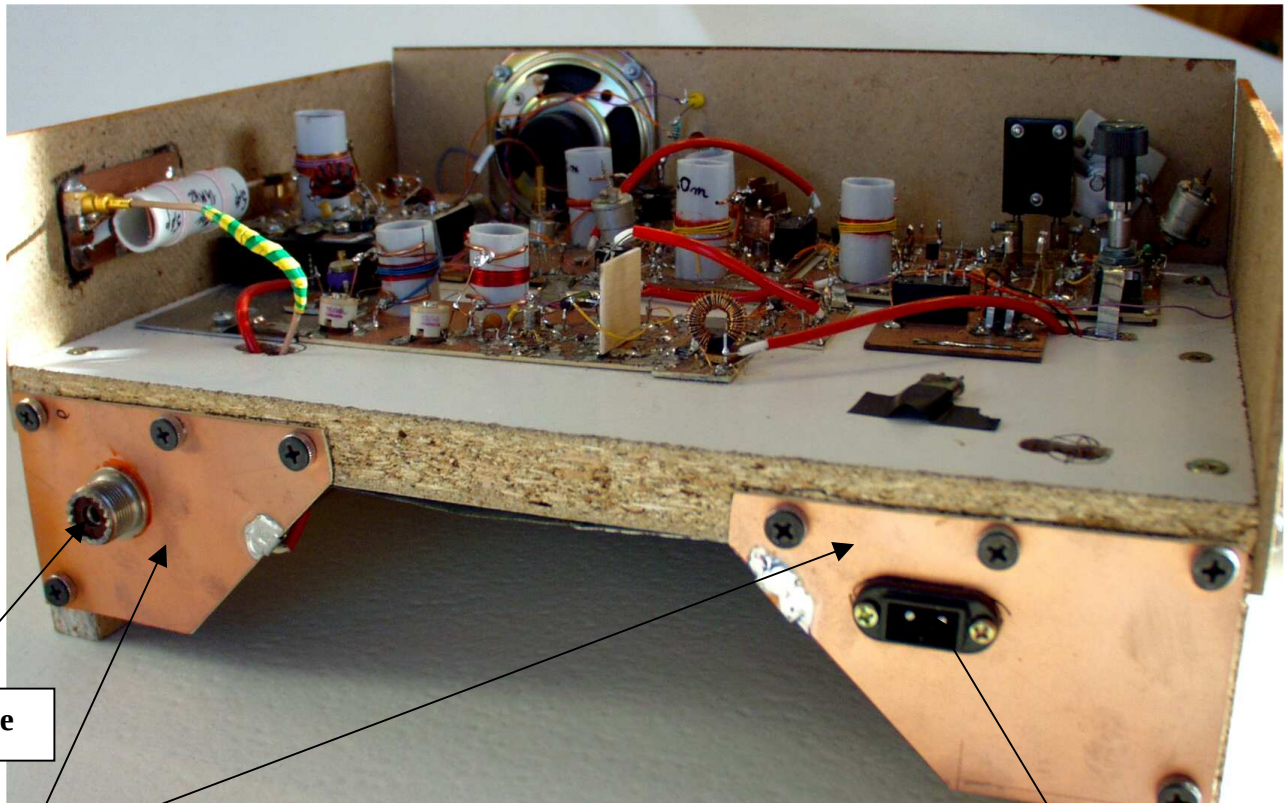
Filtre BF CW



Platine VXO

**Support quartz : récupération
bornes électriques (domino)**

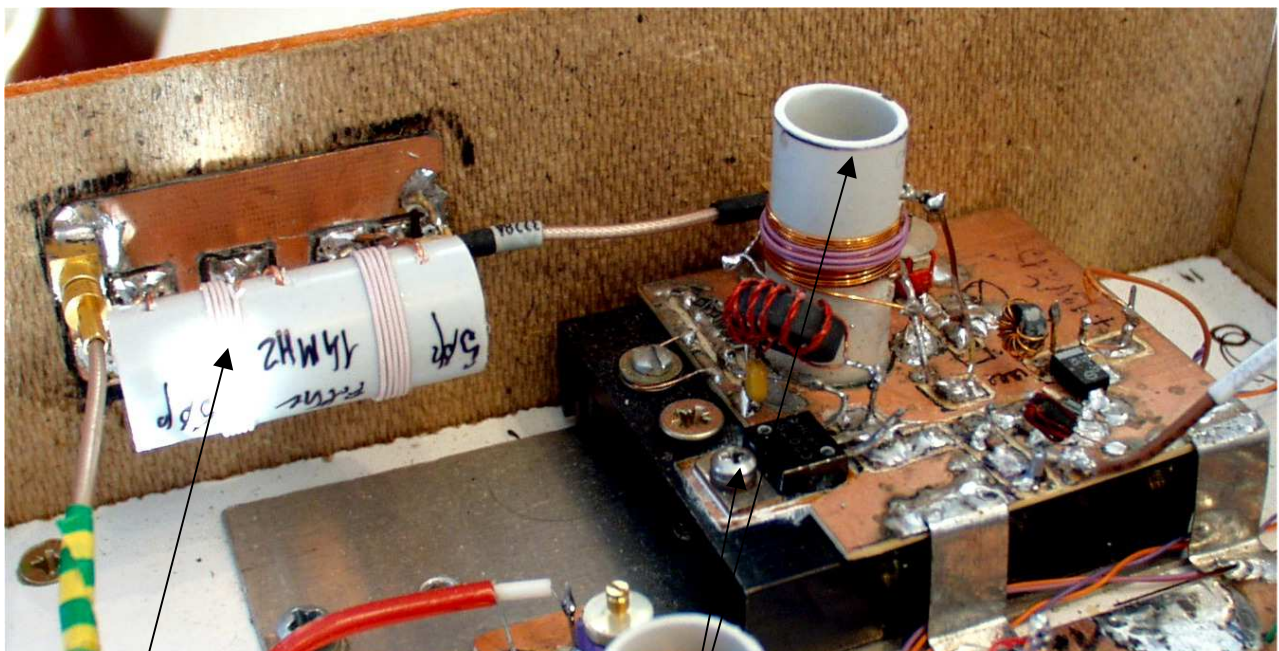
**Commutateur sélecteur de
4 quartz FT243**



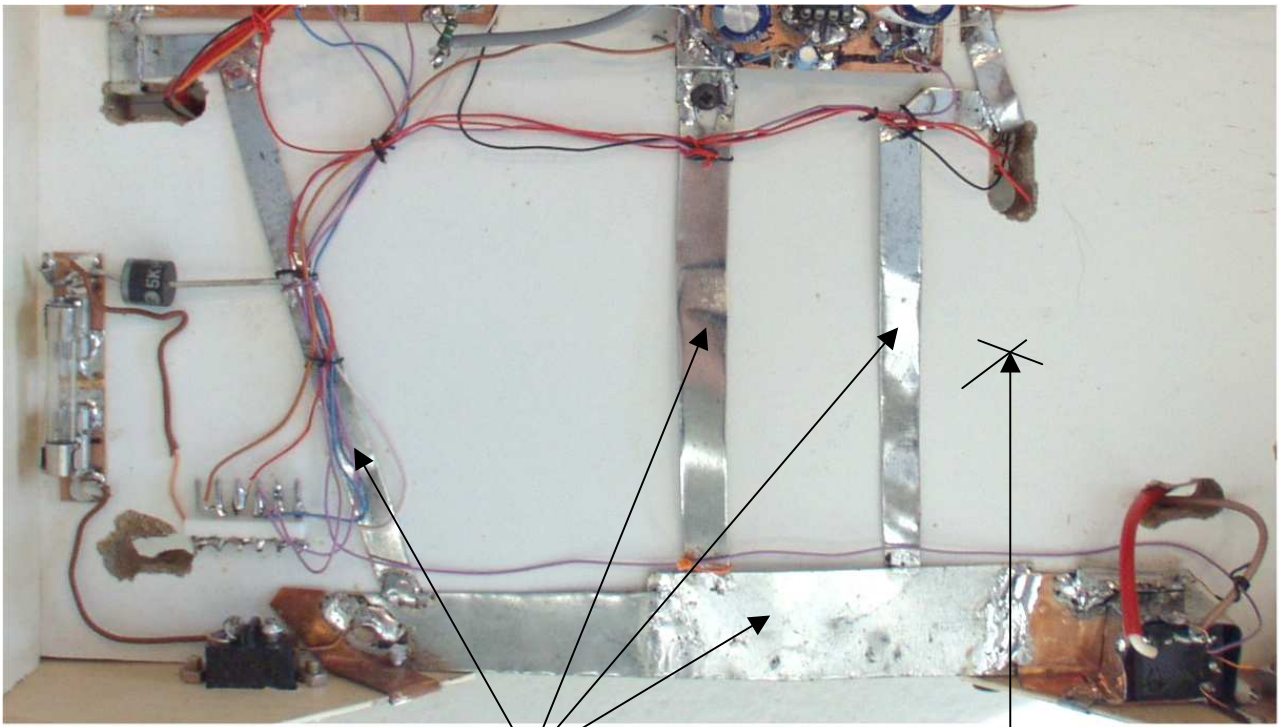
Antenne

Epoxy cuivré
vissé

Vue arrière du transceiver QRP 20 m

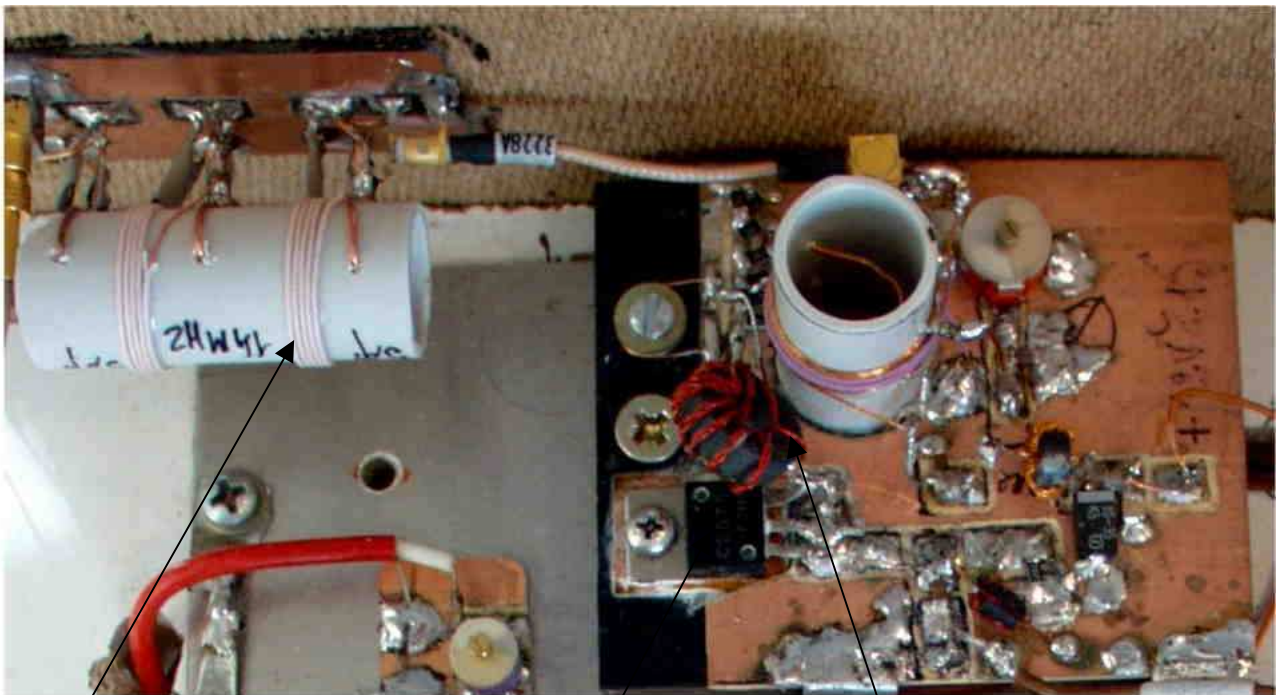
Alimentation
+13.8 VFiltre passe-bas
sur air

Vue du PA et des ses éléments constitutifs



**Méthode de fabrication d'un plan de masse
Avec du feillard de boîte à biscuits**

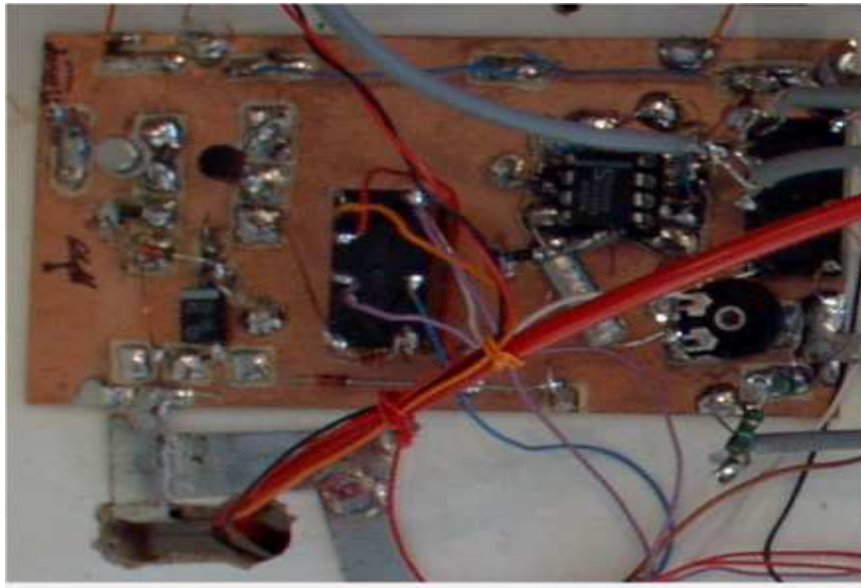
Châssis en bois compressé



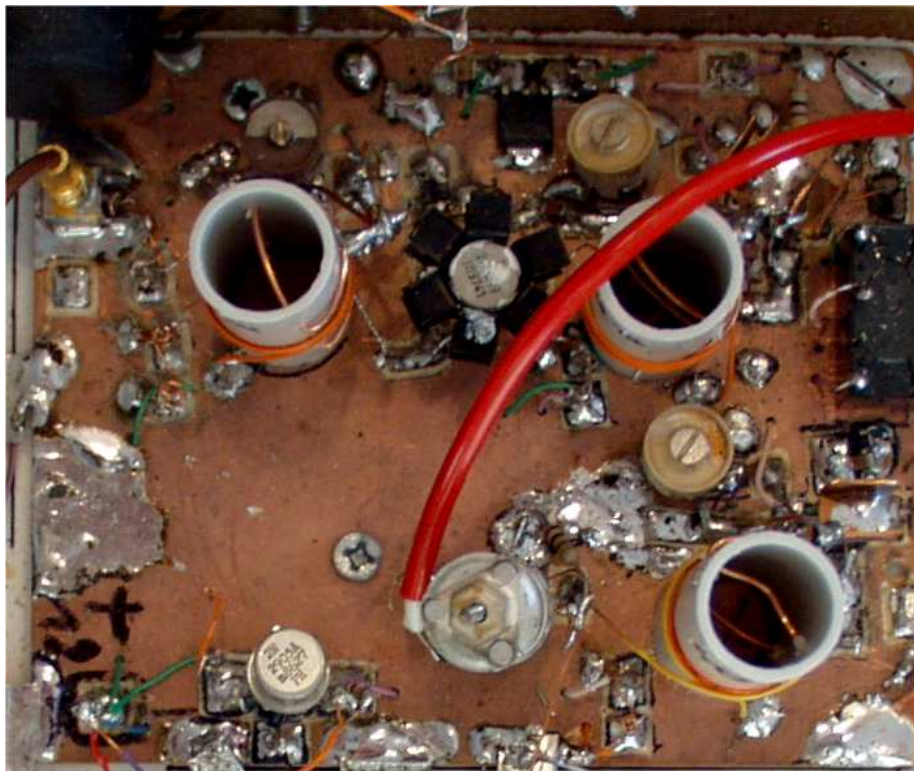
Filtre passe bas

**Etage de puissance
2SC2078**

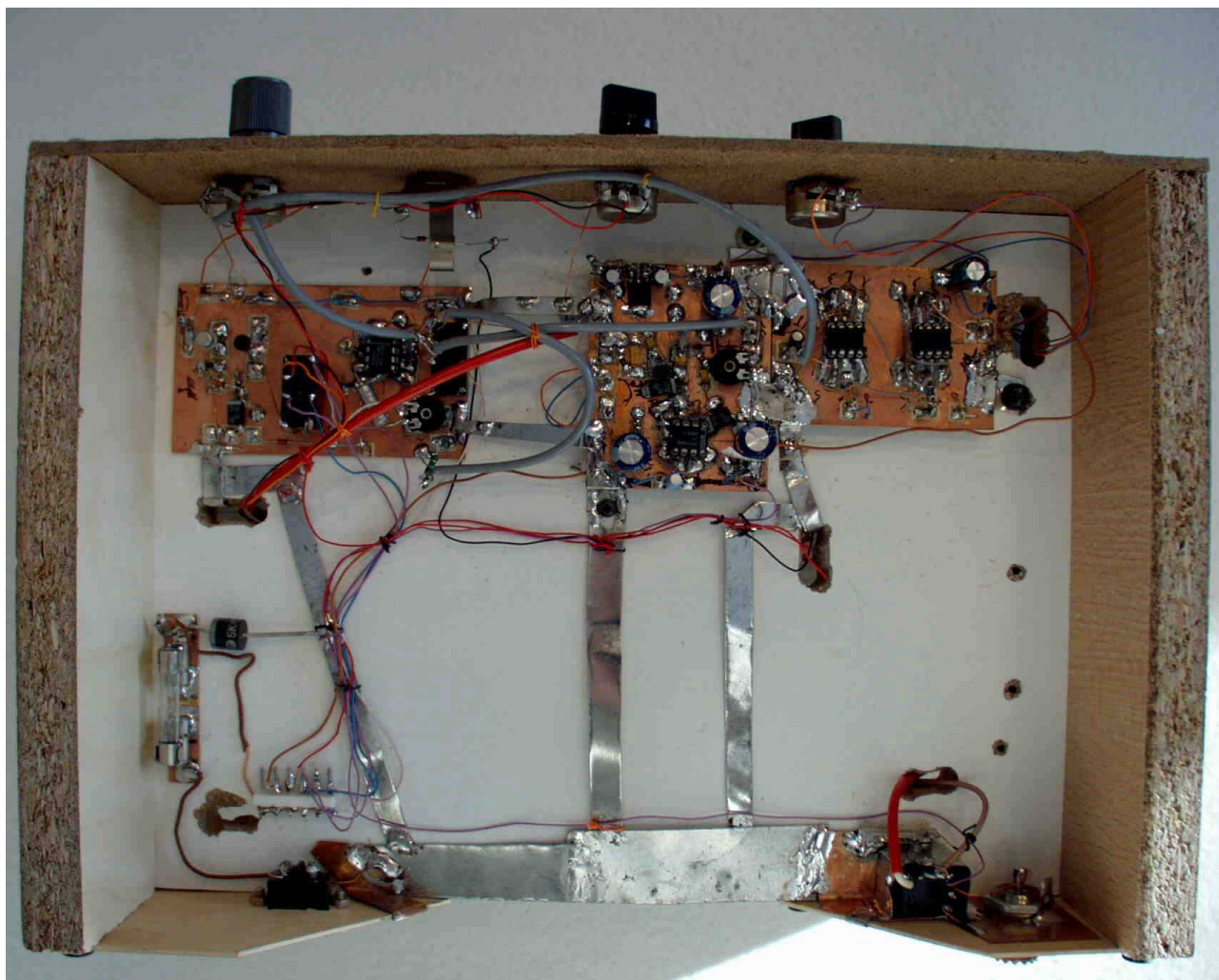
**Transfo sur tore
37/43**



Platine de commutation et tonalité CW



Etage exciter et driver 0.3 W HF



Vue de dessous du TRX 20 m

Ce document a été spécialement écrit pour « amat-radio.com » et Ondes Courtes Information de l'URC. (Toute reproduction même partielle est interdite sans autorisation écrite de l'auteur)

Les textes, dessins, photographies sont la propriété de l'auteur.

**Nouvelle édition du 14 mai 2003
Bernard MOUROT F6BCU – REMOMEIX 88100
RADIO-CLUB DE LA LIGNE -BLEUE**



La station



