

Le KENWOOD TM-V71 en Transpondeur Piloté à Distance

Jean-Paul YONNET
F1LVT
ADRASEC 38
F1LVT@yahoo.fr

Les transceivers Kenwood sont particulièrement bien adaptés pour construire un transpondeur. En particulier le système de pilotage à distance intégré permet de changer la fréquence avec de simples trames DTMF.

Pendant de nombreuses années, l'émetteur récepteur bibande Kenwood TM-V7 a été très utilisé. On arrive même à écouter les balises à distance et à retransmettre le signal reçu en UHF. Toute une série de ces TM-V7 ont été installés par de nombreuses ADRASEC en France. Au dessus de Grenoble, le Transpondeur du Moucherotte fonctionne en permanence depuis 14 ans avec ce matériel.

La fiabilité de ces émetteurs récepteurs Kenwood TM-V7 est remarquable. Les seules pannes connues sont au niveau des étages d'entrée suite à des coups de foudre ou au niveau de l'afficheur avec des lignes défilantes. On peut trouver le bloc d'affichage séparément pour remédier à ce problème.

Sorti en 1996, la commercialisation du TM-V7 s'est arrêtée autour de 2005. En 2000, Kenwood a sorti le TM-D700, équipé pour les communications digitales (Packet et APRS), mais le TM-D700 a beaucoup de fonctions superflues pour une utilisation en transpondeur. En 2007, deux nouveaux modèles Kenwood ont été commercialisés et sont toujours en vente, le TM-V71 et le TM-D710. Alors que le D710 est dédié aux communications numériques, le V71 est l'appareil de base idéal pour faire un transpondeur. Il est même équipé d'un générateur d'indicatif !

Comme pour le TM-V7 [1], nous avons étudié le fonctionnement du Kenwood TM-V71 en transpondeur piloté à distance.



Photo 1 : Le Kenwood TM-V71E (Photo Kenwood)

I- Les transpondeurs

Certains émetteurs-récepteurs Kenwood possèdent la fonction « transpondeur piloté à distance ». Ce sont ceux qui ont deux lignes de réception interne, une en VHF, l'autre en UHF. Le TX doit être modifié pour pouvoir fonctionner en transpondeur. Il peut alors être piloté par des trames DTMF.

Cette fonction existait déjà sur les TM-732 et TM-733, mais elle n'était pas documentée. C'était une fonction cachée. Leur successeur, le TM-V7, les a remplacés dans les années 95. Kenwood a alors diffusé des notes techniques expliquant le fonctionnement en transpondeur piloté à distance. Ce TX a ensuite laissé la place au TM-D700, puis TM-D710 et TM-V71 qui sont actuellement commercialisés. Ces deux TX sont équipés de la fonction de pilotage à distance ; elle est expliquée dans la notice d'utilisation du poste. Alors que le TM-D710 est spécialisé dans les communications numériques, le TM-V71 est particulièrement adapté pour un fonctionnement en transpondeur. En particulier, l'envoi régulier de l'indicatif en morse est une fonction intégrée dans le TX.

Cette étude a été réalisée dans le cadre de l'ADRASEC, pour pouvoir piloter à distance un transpondeur pendant les opérations et les exercices, et pour pouvoir éventuellement écouter et retransmettre les signaux des balises de détresse. L'émetteur-récepteur utilisé, un TM-V71 de KENWOOD, a été modifié. Attention, selon la modification, le TM-V71 peut émettre hors bande radioamateur et peut perturber d'autres services. Le matériel ainsi modifié doit être utilisé avec la plus grande prudence, sous la responsabilité de son opérateur, et en accord avec la réglementation en vigueur. Il existe une modification qui évite tous les problèmes : c'est celle qui permet la réception large bande et l'émission sur 144-146 seulement. C'est cette version qu'il est préférable d'utiliser.

Il est très vivement recommandé de surveiller le TM-V71 en fonctionnement télécommandé pour éviter toute perte de contrôle. Il est préférable de pouvoir commander à distance la fonction "marche-arrêt" par un système complètement indépendant.

II- Modification du TM-V71

Tout d'abord, le TM-V71 doit être modifié pour pouvoir fonctionner en transpondeur. Quand on ouvre le capot supérieur du boîtier du TX, la partie à modifier se trouve au-dessus de la prise du microphone.

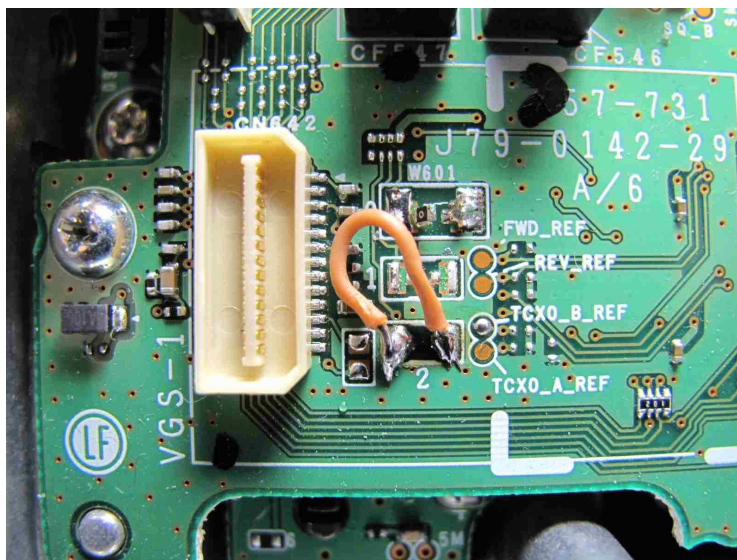


Photo 1 : les modifications à faire sur le TM-V71.

Sur la Photo 1, dans le coin de la carte, on voit l'emplacement de trois straps à droite du connecteur. Le premier en haut, juste en dessous de l'indication « W601 » doit être enlevé pour pouvoir élargir la couverture en réception du TX. Le second, au milieu, contrôle la couverture en émission. Le troisième en bas, relié par un fil marron sur la photo, doit être ponté pour permettre le **fonctionnement en transpondeur**.

Quand la modification est faite, vous avez accès au menu 403, 404, 405 et 406. Le menu 403 permet de définir le type de transpondeur : bibande réversible ou retransmission monobande ; il faut le mettre en **bi-bande**. Le menu 404 permet de maintenir l'émission pendant une demi-seconde. Par le menu 406, vous pouvez entrer l'**indicatif** du transpondeur qui sera retransmis. Et le menu 405 permet de choisir le type de transmission de l'indicatif, en morse ou en phonie (mais dans ce dernier cas il faut équiper le TX avec le module VGS-1). Ces fonctions sont expliquées dans le manuel page 81 et 82 [2].

Sur les TM-V7, il est possible de faire une modification pour enlever le squelch lors de l'écoute de la fréquence 121,5 MHz. Ceci permet d'écouter si il y a une balise en fonctionnement à partir du point haut haut où est installé le transpondeur. L'étude de cette modification n'a pas encore été réalisée pour le TM-V71.

Le pilotage à distance permet de contrôler de nombreuses fonctions : la mise en route du DCS, des tonalités, du CTCSS, du mode VFO ou des mémoires. Il permet aussi de faire varier la **puissance d'émission**. La variation de cette puissance d'émission peut poser problème quand le TX fonctionne en point haut. La meilleure solution c'est de définir à l'avance quelle doit être la puissance d'émission, par exemple 5W, et de régler les trois niveaux de puissance possibles à 5W. De cette façon, la modification non désirée de la puissance n'a aucun effet. Cette modification de la puissance est décrite dans le manuel de maintenance page 41 à 44 [3].

III- Préparation du TM-V71

Cette préparation est décrite pages 85 et 86 du manuel [2]. La description qui suit correspond à un pilotage en UHF de la bande VHF.

-- Accéder au menu 522.

Il faut entrer un code de trois chiffres qui va servir de code pour personnaliser les commandes. C'est une sorte de **code confidentiel**. Dans l'exemple que nous écrivons ici, nous avons choisi 369. Toutes les commandes que nous allons envoyer vont commencer par la chaîne « A369 # ».

-- Menu 523

Le menu 523 permet d'envoyer un accusé de réception en DTMF pour s'assurer que le TX a bien reçu la commande. Le gros problème, c'est que cet accusé de réception renvoie le code confidentiel qui a été entré. De cette façon, tous ceux qui entendent le transpondeur peuvent identifier ce code confidentiel : c'est nul !

Recommandation : **ne surtout pas activer l'accusé de réception.**

-- Préparer les mémoires

Même si le transpondeur fonctionne très bien avec les VFO, il est beaucoup plus facile de contrôler le fonctionnement en n'utilisant que les mémoires, c'est-à-dire les fréquences déjà prévues à l'avance. Pour cela, il faut entrer par exemple :

-- mémoire 001 : 145 475
-- mémoire 002 : 145 450
-- mémoire 003 : 145 425
-- mémoire 004 : 145 500
etc

-- mémoire 101 432,525
(la fréquence de commande)

Dans chaque mémoire, on peut entrer la fréquence, mais aussi des tonalités à envoyer ou à recevoir. Par exemple la fréquence de commande 432,525 peut être associée à un Tone Squelch à 100 Hz par exemple. De cette façon, seul un TX émettant sur 432,525 avec la tonalité à 100 Hz pourra être reçu par la voie UHF.

IV- Mise en route du transpondeur

La description qui suit correspond toujours à un pilotage en UHF de la bande VHF.

Avant la mise en route du transpondeur, il faut positionner les fréquences choisies pour le démarrage du transpondeur. En particulier il faut **entrer correctement la fréquence UHF** et éventuellement des tonalités en UHF, car c'est la fréquence de pilotage et il ne sera plus possible de la changer. Pour la fréquence VHF, on pourra la piloter à distance.

Il faut s'assurer que **[PTT] et [CTRL] sont bien sur la bande VHF.**

Pour passer en « transpondeur commandé à distance », il faut mettre en route le TM-V71 en appuyant sur la touche REV

[ON] + [REV]

Ce qui n'est pas dit clairement dans le manuel, c'est qu'il existe 2 modes : le **mode « commande »** et le **mode « transpondeur »**. À la mise en route, on passe automatiquement en mode « commande ». Pour passer en mode « transpondeur », il faut envoyer sur la fréquence de commande UHF la chaîne DTMF :

A369#CA#

Pour sortir de ce mode « transpondeur » et repasser en mode « commande », il faut envoyer sur la fréquence de commande UHF la chaîne DTMF :

A369#DA#

En mode « commande », l'indication « [PTT] » restefixe au-dessus de la bande VHF. L'indication « [CTRL] » clignote en permanence à côté de [PTT].

En mode « transpondeur (piloté à distance) » les deux indications « [PTT] » et « [CTRL] » clignotent en permanence. « [PTT] » change de bande en fonction des émissions reçues. L'indication « [CTRL] » clignote toujours au-dessus de la bande VHF.

Pour information :

-- Si rien ne clignote, c'est que vous êtes sortis des modes transpondeur.

-- En mode de « transpondeur simple » (non piloté à distance, mode auquel on accède par [ON] + [TONE]), l'indication « [PTT] » clignote en permanence et change de bande en fonction des émissions reçues. L'indication « [CTRL] » reste fixe.

Pour **arrêter le transpondeur**, il faut faire la même manoeuvre :

[ON] + [REV]

Si vous êtes en mode « transpondeur piloté à distance », ce qui est généralement le cas, vous repassez en mode « transpondeur simple », et vous pouvez l'arrêter définitivement par la commande :

[ON] + [TONE]

Attention : la répétition de la commande [ON] + [REV] (ce qui paraît intuitif) ne permet pas de sortir de ce mode.

Si vous êtes en mode « commande », la manoeuvre [ON] + [REV] suffit.

V- Pilotage du transpondeur

Par expérience, il existe des procédures qui permettent de piloter le transpondeur avec le maximum de fiabilité. Il faut à tout prix éviter la perte de contrôle quand le transpondeur est à distance de celui qui le pilote.

Le mode le plus simple et le plus fiable consiste à entrer la chaîne DTMF dans la mémoire d'un émetteur qui va servir à la commande du transpondeur.

Pour améliorer la fiabilité de fonctionnement, il est préférable de commencer les commandes par « D » (arrêt du transpondeur), « 9 » (fonctionnement sur les mémoires), suivi des modifications à envoyer, suivi par « C » (mis en route transpondeur).

Par rapport au pilotage d'un TM-V7, la seule différence c'est la numérotation des mémoires à 3 chiffres au lieu de 2. C'est dû au fait que le TM-V7 utilise 100 mémoires alors que le TM-V71 en a 1000.

Sur le TX de commande, il faut entrer :

-- mémoires DTMF n°1 : fonctionnement avec la mémoire VHF n°1

A 3 6 9 # D 9 A 0 0 1 C A #

-- mémoires DTMF n°2 : fonctionnement avec la mémoire VHF n°2

A 3 6 9 # D 9 A 0 0 2 C A #

-- mémoires DTMF n°3 : fonctionnement avec la mémoire VHF n°3

A 3 6 9 # D 9 A 0 0 3 C A #

-- mémoires DTMF n°4 : fonctionnement avec la mémoire VHF n°4

A 3 6 9 # D 9 A 0 0 4 C A #

Même si le transpondeur est en mode « commande », il passera automatiquement en mode « transpondeur » avec ces chaînes DTMF.

Il est possible de prévoir une chaîne DTMF qui fait la remise à 0 de toutes les fonctions et qui repasse en mode « commande » par :

-- mémoires DTMF n°10 : remise à 0

A 3 6 9 # D 9 4 5 6 C A #

Lors du fonctionnement, l'**indicatif** enregistré (voir menu 405 et 406) est transmis toutes les 5 minutes, alternativement sur la bande VHF et sur la bande UHF par le transpondeur, même si il est inactif.

Le pilotage peut être effectué par n'importe quel TX équipé de mémoires DTMF, mobile ou portable. Pour notre part, nous utilisons souvent un vieux TH79 Kenwood ou un FT470 Yaesu. Les mémoires DTMF doivent pouvoir stocker une chaîne de 15 caractères, ce qui est exactement la longueur maximale que peuvent stocker ces TX, et leur mémoire permet de mettre dix chaînes correspondant aux 10 touches [0] à [9].

En mode transpondeur, si vous arrêtez le TX ou si vous coupez l'alimentation, le système reste dans le même état. Il est possible de piloter la mise en route et l'arrêt du transpondeur en coupant tout simplement l'alimentation.

VI- Synthèse

Le Kenwood TM-V71 est un excellent appareil, parfaitement adapté pour la réalisation d'un transpondeur piloté à distance pour les activités ADRASEC. Le logiciel de pilotage interne fonctionne très bien. Son prix est autour de 400 euros.

Un élément qui montre que le TM-V71 a été conçu pour fonctionner en transpondeur, c'est qu'il est équipé d'un générateur d'indicatif. Il faut entrer cet indicatif par un menu. Cet indicatif est envoyé toutes les 5 minutes alternativement sur la fréquence VHF et sur la fréquence UHF. Même si le transpondeur est inactif, l'indicatif est envoyé toutes les 5 minutes. Personnellement nous préférons le système où l'indicatif passe en surimpression quand le transpondeur est en fonctionnement, et reste silencieux quand personne n'active une voie du transpondeur. On peut réaliser cette fonction avec un générateur connecté sur la prise microphone du TX.

Par rapport au TM-V7, les trames de pilotage sont très voisines. Toutes les études réalisées sur le TM-V7 restent valables pour le TM-V71, en se rappelant juste que le TM-V71 a 1000 mémoires avec une adresse pour chaque mémoire à 3 chiffres alors que le TM-V7 n'avait que 2 chiffres par mémoire.

En ce qui concerne la puissance, elle est difficile à régler à distance. La meilleure solution est de mettre les trois niveaux au niveau imposé. Par exemple si on veut émettre 10 W, il suffit d'ajuster les 3 niveaux (H, M et L) à 10W. On fait ce réglage en entrant dans le mode « Adjust » (voir le « Technical Manual » du TM-V71) [3]. De cette façon, quel que soit le niveau (H, M ou L), la puissance de sortie sera inchangée.

Quant à l'écoute des balises de détresse en AM, elle nécessite de couper le squelch. Pour que le transpondeur en fonctionnement FM ne déclenche pas sur une petite perturbation, il faut mettre le squelch à un niveau notable. Dans ces conditions, l'écoute de signaux très faibles des balises ne peut se faire que squelch ouvert. Une modification du TM-V7 avait été étudiée pour enlever le squelch en AM. Une petite série de TX a été modifiée ainsi. L'écoute de 121,5 se fait alors squelch ouvert, ce qui bloque le transpondeur pendant 3 minutes. Ensuite on peut remettre le transpondeur en fonctionnement normal FM. Pour le TM-V71, il faudrait étudier la même modification, ce qui n'a pas encore été fait.

Globalement, le TM-V71 est un excellent TX, bien adapté au fonctionnement en transpondeur. La possibilité de le télécommander à distance en fait un excellent outil pour une ADRASEC.

Références

[1] F1LVT, « Pilotage à distance du TM-V7 »,

<http://www.adrasec05.fnrasec.org/Site/fichiers/transTMV7.pdf>

[2] Mode d'Emploi du TM-V71A/TM-V71E, document Kenwood livré avec l'appareil

[3] « TM-V71A / TM-V71E Service Manual », document Kenwood disponible sur internet.