

Transmissions numériques en portable avec un modem AOR ARD 9000

F1LVT – Jean-Paul / ADRASEC38
F1LVT@yahoo.fr

L'AOR ARD 9000 est un petit MoDem capable de transformer la voix en signaux numériques, aussi bien à l'émission qu'à la réception (Photo 1). D'après sa notice, il peut être associé à un émetteur-récepteur décimétrique, ou bien à TX FM. Il est alimenté en 12 volts, ce qui en fait un appareil bien adapté au trafic en mobile ou en fixe. Nous allons voir comment on peut utiliser ce modem en **portable**.



Photo 1 : L'ARD 9000 de AOR, un module externe qui peut s'adapter à de nombreux émetteurs-récepteurs pour faire des transmissions numériques.

Dans le cadre des missions ADRASEC, les besoins en transmission codée sont multiples :

- entre Préfectures, dans le cadre de Réseaux d'Urgence,
- à l'intérieur d'un dispositif de transmission opérationnel, par exemple entre un PC central et un PC avancé,
- et aussi sur le terrain, entre des stations mobiles ou portables.

Pour une utilisation en fixe ou en mobile, il est assez facile de trouver du 12 volts pour l'alimentation. Il n'en est pas de même en portable. En ce qui concerne le cordon de liaison entre l'appareil et l'émetteur-récepteur, il faut réaliser un cordon adapté. La documentation fournie avec l'appareil permet de réaliser facilement ce cordon, et on trouve même des cordons tout prêts pour les TX décimétriques ou mobiles. Mais aucune utilisation en portable n'est décrite dans la notice. C'est à ce problème là que nous nous sommes attaqués.

Le premier point, c'est l'alimentation de l'appareil. Transporter une batterie 12 volts sur le terrain n'est pas toujours chose facile. C'est pourquoi nous avons étudié de près les schémas, et nous avons intégré une alimentation par pile R6 à l'intérieur de l'AOR ARD 9000.

Le second point, c'est la liaison entre le l'appareil et l'émetteur récepteur portable. Pour simplifier au mieux la connectique, nous avons réalisé un cordon unique (sans liaison supplémentaire entre le haut-parleur et l'ARD 9000). Pour faire fonctionner tout cela il nous a fallu modifier légèrement les connexions à l'intérieur de l'appareil. Toutes ces modifications et

le cordon réalisé sont présentés. Le schéma de câblage du cordon de liaison entre le TX portable et l'ARD 9000 correspond à des portables Kenwood (Photo 2).



Photo 2 : En portable : l'ARD 9000 est fixé au dos d'un TX bibande Kenwood TH79

L'alimentation de l'ARD 9000

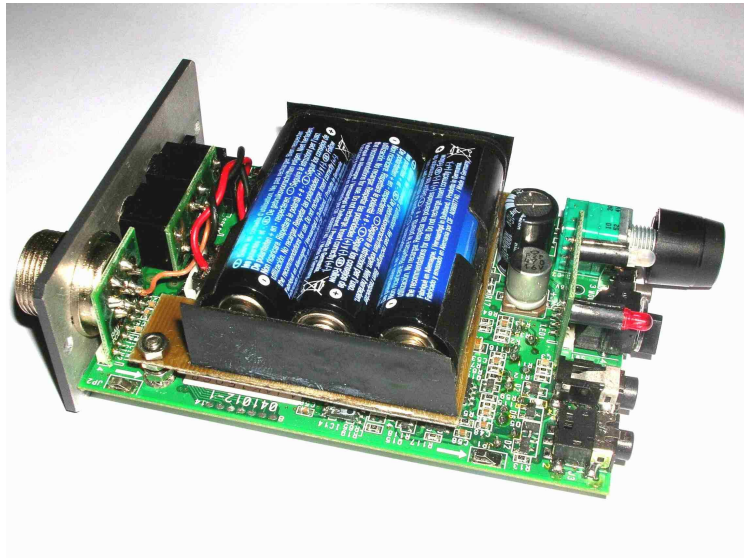
Au départ l'ARD 9000 est conçu pour fonctionner avec une alimentation 12 volts ; il consomme environ 100 mA. D'après la notice, cette tension d'alimentation peut aller de 10 volts à 16 volts. La première idée, c'est de partir en portable avec une batterie 12 volts pour alimenter l'appareil. Pour 13,0V, la consommation mesurée est légèrement inférieure à 100 mA en réception, et de l'ordre 105 mA en émission. Quand on réduit la tension d'alimentation, la consommation en courant augmente jusqu'à environ 140 mA pour 8 volts. En dessous de 7 volts, l'appareil décroche.

En étudiant de près les schémas de l'ARD 9000, nous sommes aperçu que la synthèse des différentes tensions utilisées à l'intérieur était assez complexe. Il n'est pas forcément nécessaire de partir du 12 volts. En particulier, il est possible de synthétiser ces tensions à partir d'une source 4,5 volts. C'est exactement la tension produite par trois piles. Les mesures de consommation en 4,5 volts montrent que le courant est inférieur à 130 mA en réception, et il est de l'ordre de à 140 mA en émission. Ce niveau de consommation est tout à fait acceptable pour des piles R6 alcalines, qui ont en général une capacité d'au moins 2 500 mAh. L'autonomie sur piles est au moins d'une quinzaine d'heures, ce qui est tout à fait correcte pour un système portable.

La place disponible à l'intérieur du boîtier est assez réduite. Il faut loger trois piles R6 avec un support adapté (Photo 3). La fixation de la plaque-support est effectuée par des vis dans des trous déjà prévus sur le circuit imprimé (Photo 4). Il n'y a donc aucun perçage à faire, mais la réalisation de la plaque support avec son porte-pile doit être faite avec le plus grand soin pour que l'alimentation puisse entrer dans le boîtier (Photo 5).



Photo 3 : L'ARD 9000 ouvert avec le porte-pile réalisé, prêt à être monté. Le connecteur 4,5V est situé sur le circuit imprimé près de la prise micro, vers l'arrière de l'appareil.



Photos 4 : La fixation du support de piles est effectuée par des vis dans les logements prévus sur le circuit imprimé.



Photo 5 : Le volume disponible intérieur est très réduit, ce qui fait que le système porte- piles doit être calculé et réalisé avec beaucoup de soins, mais il entre parfaitement dans le boîtier.

Le cordon de liaison entre l'ARD 9000 et le TX portable

Le niveau B. F. d'un émetteur récepteur portable est tout à fait suffisant pour piloter l'ARD 9000. Les essais ont été effectués avec un Kenwood TH22, et un bibande TH79. Le système doit pouvoir fonctionner sans problème avec des émetteurs récepteurs d'autres marques. Ce qu'il faut en réception, c'est que le signal BF soit suffisant pour être traité correctement à l'intérieur de l'appareil. En émission, le son du micro est envoyé dans l'ARD qui le numérise, et nous avons pu vérifier que la modulation de sortie était tout à fait compatible avec l'entrée micro d'un émetteur portable.

Pour simplifier les liaisons, et pour éviter les boucles de masse, nous avons fait une liaison interne à l'intérieur de l'ARD 9000. La broche centrale de la prise micro 8 broches a été reliée directement par un fil à l'entrée B. F. (jack 3,5) (Photo 6). On peut ainsi faire passer tous les signaux par le même câble relié au TX. Cette modification permet aussi de réduire les connexions, il n'y a plus qu'un seul câble de liaison entre l'appareil et l'émetteur-récepteur.

Le schéma de câblage du cordon montre que les liaisons entre le connecteur 8 broches et les fiches Jack sont au nombre de 4 : 2 pour la fiche Jack 3,5 mm (micro) et 2 pour la fiche Jack 2,5 mm (haut-parleur) (Photo 7). Les seules particularités sont dans la fiche Jack 3,5 stéréo :
-- l'extrémité n'est pas connectée,
-- la partie centrale est isolé par un condensateur série de 10 microfarads. Nous avons utilisé un condensateur CMS pour qu'il puisse se loger facilement dans la prise (Schéma de câblage pour portable Kenwood) (Photo 8).



Photo 6 : Le fil orange ajouté permet de relier la broche centrale de la prise micro 8 broches à l'arrivée du signal sur l'entrée jack 3,5 « SP IN ».

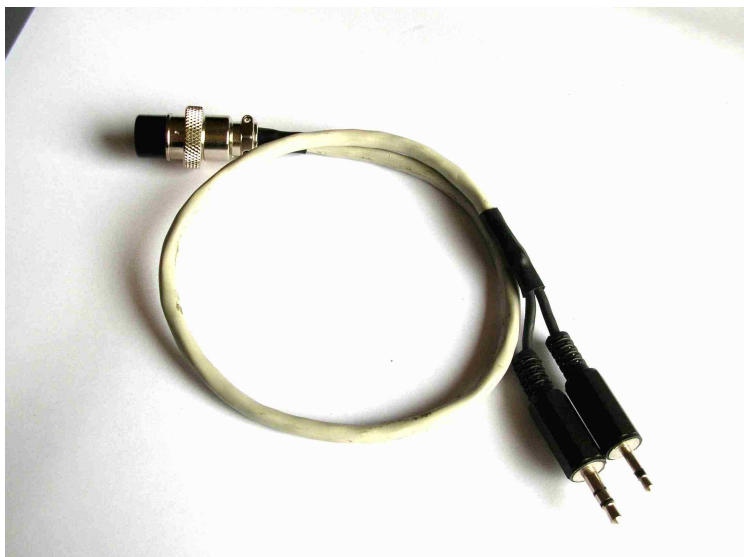
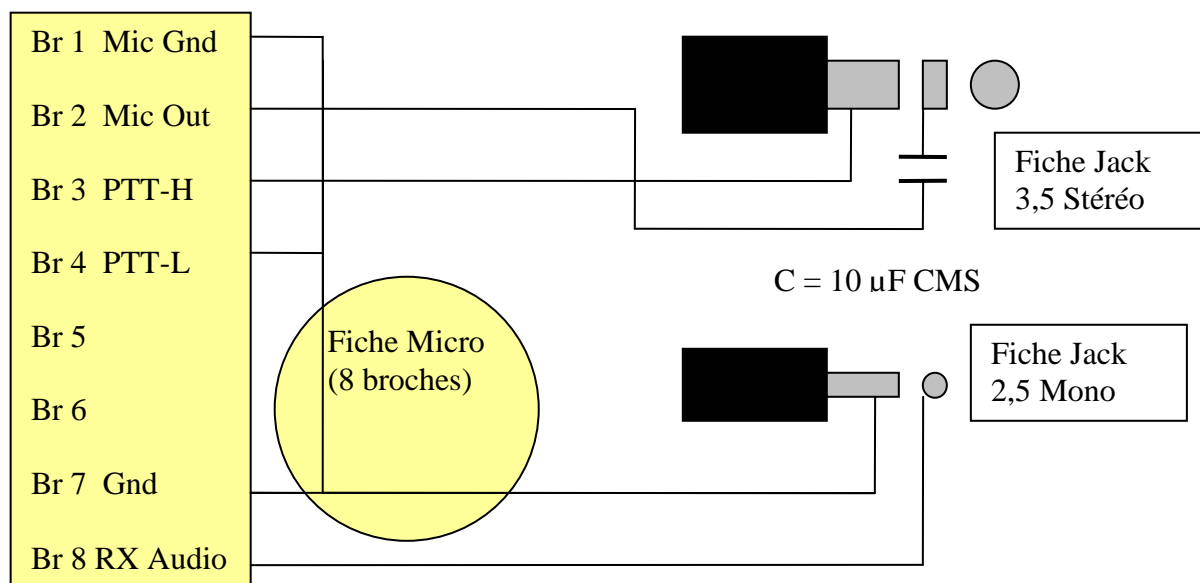


Photo 7 : Câble de liaison entre l'ARD 9000 et l'émetteur récepteur portable. D'un côté le connecteur est une fiche micro 8 broches, de l'autre les connecteurs sont un Jack 3,5 mm stéréo et un Jack 2,5 mm mono.



Photo 8 : L'ARD 9000 avec un TH22



Fiche Micro 8 broches	Connexions internes	Connexions externes
Br 1 « Mic Gnd »	Relié à Br 4 et Br 7	
Br 2 « Mic Out »		Anneau médian Jack 3,5 avec 10 µF en série
Br 3 « PTT H »		Masse Jack 3,5
Br 4 « PTT L »	Relié à Br 1 et Br 7	
Br 5 =		
Br 6 =		
Br 7 « Gnd »	Relié à Br 1 et Br 4	Masse Jack 2,5
Br 8 « RX Audio »		Contact extrémité Jack 2,5

Connecteurs	Connexions externes
Fiche Jack 3,5 Stéréo	
Contact extrémité	non connecté
Anneau médian	Br 2, avec 10 µF en série
Masse	Br 3
Fiche Jack 2,5 Mono	
Contact extrémité	Br 8
Masse	Br 7, 1 et 4

Schéma de câblage du cordon de liaison entre le TX portable et l'ARD 9000 (Liaison de type TX portable Kenwood).

Essais en portable

L'AOR est placé entre le T. X. et le micro. L'ensemble est complètement autonome, le T. X. avec sa batterie et l'ARD 9000 avec ses piles. Les essais effectués ont montré que le système fonctionne parfaitement bien, avec une excellente qualité : la qualité numérique.

Les transmissions par transpondeur ont aussi été testées. Les transpondeurs utilisés sont un TM732, et un TM-V7 de Kenwood. Le système fonctionne parfaitement bien. Cela signifie que le système peut être opérationnel sur le terrain en portable, et être relayé par un transpondeur pour augmenter notablement la portée des transmissions. L'utilisation des relais conventionnels est tout à fait possible, puisque la BF modulée à la même bande passante que la phonie. La seule précaution à prendre en transpondeur, c'est d'utiliser la position pour laquelle les signaux de synchronisation sont envoyés pendant une seconde, c'est-à-dire la position 6 du commutateur de mode.

Quelques remarques pour conclure

En plus de la qualité, l'intérêt pour les ADRASEC des transmissions numériques réside en particulier dans leur discrétion vis-à-vis des systèmes d'écoute, comme les scanners. Le système utilisé par l'AOR ARD 9000 est un système de codage numérique (protocole G4GUO) autorisé par la réglementation radioamateur. Il ne s'agit pas de cryptage (interdit par la réglementation).

L'ARD 9000 que nous avons modifié est un modèle standard, avec un micro équipé de deux prises Jack. Une nouvelle version est sortie, l'ARD 9000 MK2, dans laquelle la prise micro à 2 prises Jack a été remplacée par une prise 8 broches. Il n'est pas sûr que l'introduction de l'alimentation par piles soit possible dans cette nouvelle version. Ce point devra être étudié.

Les modems AOR (l'ARD9800 et l'ARD 9000) en FM sont en concurrence directe avec le D-STAR, utilisé en particulier par ICOM. Nous avons testé des TX portables VHF et UHF ICOM D-STAR. Leur principal avantage, c'est l'intégration complète dans le portable FM ; ce n'est pas un module séparé. Cependant, contrairement aux AOR qui peuvent transmettre leur signaux par les réseaux radio conventionnels (relais et transpondeurs), le système D-STAR ne peuvent fonctionner qu'avec des relais spécialisés D-STAR, ce qui conduit à un très gros investissement, et la mise en place de relais spécifiques. L'avantage des systèmes AOR, c'est leur très grande polyvalence. Vous pouvez les utiliser avec tous vos TX (VHF, UHF, ou décimétrique), il suffit juste de construire le cordon adapté, et vous pouvez transmettre au travers de toutes les infrastructures déjà mises en place.

Bibliographie

- « Instruction Manual » de l'ARD 9000, en anglais, doc AOR fournie avec le modem.
- « Mise en service du Modem ARD 9000 pour les ADRASEC, Préfectures de Zone, COGIC et DITRANS », par F1SHS / Pierre, Doc FNRASEC, Avril 2006.
- « Comparaison VCH1 – ARD9800 – V20 », par F1SRX / Stéphane, disponible sur le site www.fnrasec.org.