

## AIDES pour DEBUTANTS

### Connexion et paramétrage d'un TNC

Dans cette description, le terminal désigne tout appareil permettant de communiquer via une interface RS-232, comme par exemple : terminal TTY, PC compatible, Amiga, etc...

Entrer les paramètres de communication dans le terminal, soit :

- choisir le bon port de communication (p. ex. COM1 ou COM2 sur PC)
- vitesse de communication (4800bd conseillé pour 1200 bd)
- nombre de bits de données (8 bits de données)
- nombre de bits d'arrêt (1 bit d'arrêt)
- parité (pas de parité ou none)
- handshaking (hardware ou CTS/RTS)

Connecter le TNC au terminal, en général avec un câble droit (au minimum connecter 1,2,3,4,5,6,7,8 et 20), voire 2,3 et 7 avec quelques limitations.

Mettre en marche le terminal, puis le TNC. Trois cas peuvent se produire :

#### 1) Rien ne s'affiche sur le terminal

*pas le bon port de communication ou port défectueux, mauvais câble.* Contrôler que le bon port a été sélectionné, vérifier le câble. Sur certains terminaux, les signaux sur le port de communication sont croisés, faire alors un câble "croisé":

2<->3 , 3<->2 , 4<->5 , 5<->4 , 6<->20 , 20<->6 , 7<->7

#### 2) Des signes apparaissent, mais rien de lisible

*les paramètres de communication du TNC ne correspondent pas à ceux du terminal.* Certains TNC sont configurables par switch, vérifier qu'ils correspondent bien à ceux du terminal. Certains TNC ont un algorithme d'autobaud, ils se synchronisent sur des \* reçus ... Taper pendant quelques secondes une suite de \* . Si rien ne se passe, il faut alors faire une remise à zéro des paramètres du TNC. Ceci se fait soit avec un poussoir reset, soit en déconnectant la pile directement ou via un jumper. Dans ce dernier cas, enlever également l'alimentation du TNC et attendre quelques minutes avant de remettre la pile ...

#### 3) Le message d'accueil est lisible

Aller directement au point suivant.

Au préalable, le TNC doit être en mode commande et donc afficher **cmd:**

Si ce n'est pas le cas, taper un CONTROL-C .

Lors de la première mise en marche d'un TNC, les principaux paramètres sont corrects. Il y a cependant quelques commandes à entrer, afin de pouvoir travailler de manière satisfaisante :

MYCALL	xxxxx	Entrez votre indicatif à la place de xxxxxx
AWLEN	8	Communication à 8 bits
8BIT	ON	Autorise le 8ème bit sur la communication avec le terminal
PAR	0	Pas de parité sur la communication avec le terminal
NEWMODE	ON	Revient en mode commande après déconnexion

Branchez alors votre TRX à l'aide du câble approprié, et faites la calibration de la façon suivante :

Choisir une fréquence libre, puis taper CALIBRA et K (ou ordre équivalent sur d'autres TNC). Avec un récepteur, comparer avec un signal de source connue ou effectuer le réglage suivant : diminuer le niveau de modulation à l'aide du potentiomètre prévu à cet effet jusqu'à ce que l'on ne perçoive plus de diminution de modulation. Il vaut mieux mettre trop peu de modulation qu'en mettre trop ! Les TNC sont capables de démoduler un signal alors qu'on ne l'entend presque plus à l'oreille ! Choisir alors une fréquence d'accès packet et tenter une connexion !

**Premières commandes BBS**

Lors de votre première connexion à la BBS, répondez aux questions scrupuleusement, ces informations seront mémorisées et ne vous seront plus demandées !

Le prompt apparaît alors : par exemple : **1:HB9IAP BBS (A,B,C, ... )>**

Les lettres entre parenthèses représentent des **commandes** documentées dans ce journal.

Il est possible de demander une aide pour chaque commande en tapant:

? et la lettre correspondante.

Tout d'abord, définissez le nombre de lignes correspondant à votre écran avec la commande :

**OP** *ligne* où ligne est le nombre de lignes affichées avant la pause de pagination.

Ainsi toutes les listes seront paginées avec une demande de continuation ou d'interruption.

Avec la commande L, vous listez tous les bulletins que vous n'avez pas encore vus depuis votre dernière connexion.

Comme commandes dérivées, nous avons :

**LS** *mot-clé* qui recherche le mot clé dans les titres des messages

**L>** *rubrique* qui liste les messages classés par rubrique

Pour lire un message, il suffit de faire :

**R** *numéro* qui vous donne le contenu du message demandé.

Pour envoyer un message personnel, vous devez entrer la commande suivante :

**SP** *indicatif\_destinataire* puis entrez le titre du message (max. 30 caractères), et son contenu.

Pour terminer, entrez CTRL-Z ou /EX.

Pour vous déconnecter de la BBS, tapez :

**B** La BBS vous donne quelques informations avant de vous déconnecter.

**Premières commandes DX-CLUSTER**

Lors de votre première connexion, il est utile d'entrer vos coordonnées de la façon suivante :

**SET/NAME** *prénom* Pour que le DX-Cluster vous nomme par votre prénom

**SET/LOCATION** *dmN dmE* Entrez votre latitude et longitude, utilisées pour les calculs ultérieurs

**SET/QTH** *ville* Entrez votre localité

**SH/STA** *indicatif* Pour vérifier les données ci-dessus

Commandes principales :

**SH/DX** Liste des 10 derniers DX

**SH/WWV** Liste des 10 dernières informations de propagation WWV

**SH/US** Liste des utilisateurs connecté sur ce serveur DX-CLUSTER

**SH/PREFIX** *préfixe* Indique le pays correspondant au préfixe

**TALK** *indicatif message* Envoie un message d'une ligne à un utilisateur connecté

**L** Liste des messages

**R#** Lire le message #

**B** Pour quitter le DX-Cluster

## DE QUOI EST FAIT UN PAQUET?

### DEFINITIONS GENERALES

TRAME: Une trame est le support élémentaire pour le transport des données informatiques durant toute communication en packet-radio.

PACKET : Un paquet est une suite de 1 à 7 trames, émises consécutivement sans interruptions. Ce sont les “rafales sonores” que l'on entend sur les fréquences packet.

### LES TROIS TYPES DE TRAMES

Il existe trois types de trames ayant chacune une fonction dans le déroulement d'une communication en packet-radio.

1) LES TRAMES U (U comme “Unnumbered” soit “non numérotée”)

Comme leur nom l'indique, ces trames ne sont pas numérotées, elles sont donc hors connexion.

Elles servent en effet à :

- établir une connexion (demande de connexion).
- terminer une connexion (demande de déconnexion).
- envoyer une information hors connexion (balise ...).

2) LES TRAMES S (S comme “Supervisory” ou “Supervision”)

Ces trames assurent la gestion du transport des informations, sans erreur.

Les trames S permettent par exemple d'accuser ou non la bonne réception d'un paquet.

Elles ne contiennent jamais d'informations à véhiculer.

3) LES TRAMES I (I comme “Information”)

Elles contiennent principalement l'information que l'on veut véhiculer, mais elles sont également capables d'assurer une partie de la gestion du transfert de l'information (comme les trames S, mais pour certaines fonctions seulement).

### CONSTITUTION D'UNE TRAME:

Les structures des trois types de trames vues précédemment sont très semblables. D'une manière très générale, toutes les trames sont composées d'une suite de quelques centaines de “0” ou “1” (bits) transmis à une cadence régulière (1200 bits/seconde en général). Pour être transmis à l'aide d'un émetteur radio classique, les “0” sont représentés par une fréquence BF, et les “1” par une autre (ceci est une vue simplifiée, la réalité est un petit peu plus complexe).

### LES TRAMES U ET S

Drapeau (flag)	adresse	contrôle FCS	drapeau (flag) 01111110
112 à 560 bits	8 bits	16 bits	01111110

- **Le drapeau** (“flag” en anglais)

C'est une suite de 8 bits particulière (01111110) qui est placée au début et à la fin de chaque trame.

Les drapeaux permettent de repérer le début et la fin de toute trame.

- **Le champ d'adresse.** Il permet d'identifier la trame. Il contient

- l'indicatif du destinataire de la trame,
- l'indicatif de l'expéditeur de la trame.
- les indicatifs de 1 à 8 éventuels relais simples qui devront répéter la trame.

Les indicatifs doivent être composés de 6 lettres et chiffres (plus des espaces pour compléter si l'indicatif fait moins de 6 caractères).

Un chiffre compris entre 0 et 15 (précédé d'un tiret pour faire joli !), permettant à un radio-amateur d'avoir plusieurs stations packet et de les différencier (par exemple: HB9IAP-0 station packet normale, HB9IAP-4 relais packet, HB9IAP-6 station mobile). Ce chiffre s'appelle le SSID <Secondary Station Identifier>.

**- Le champ de contrôle**

C'est le plus petit champ, mais aussi le plus complexe. Il contient les informations suivantes :

- Le type de la trame (U, S, ou I),
- Les informations nécessaires à la gestion de la communication pour les trames S et I,
- La fonction réalisée pour les trames U (connexion, déconnexion ...)

La majeure partie du protocole AX.25 décrit en détail le contenu de ce champ de contrôle (cet octet est affiché par la plupart des TNC entre crochets après les indicatifs de la trame). L'analyse de cet octet permet de savoir exactement où en est la communication.

Par exemple, si l'octet de contrôle vaut la valeur hexadécimale "3F", la trame est une demande de connexion.

**- Le FCS : Frame Check Sequence:**

C'est sur ces 16 bits que repose la garantie d'une transmission sans erreur. Lorsqu'une trame est fabriquée par le TNC, avant d'être envoyée, le TNC met en place tous les constituants de la trame (drapeaux, adresse, contrôle...), excepté le FCS. A l'aide d'un algorithme mathématique très complexe (appelé CRC pour Contrôle de Redondance Cyclique), le TNC calcule le FCS à partir des constituants de la trame, place le FCS qu'il vient de calculer dans la trame, et enfin émet la trame.

Lorsqu'une trame est reçue par un TNC, ce dernier calcule aussi le FCS à partir de tous les constituants de la trame excepté le FCS, puis il compare avec le FCS reçu.

Si le FCS reçu et le FCS calculé sont les mêmes, on considère que la trame est sans erreur, on la prend donc en compte. Sinon, on considère que la trame est fautive, et on ne la prend pas en compte. Il est évident que cette technique n'est pas fiable à 100%. En effet, on ne dispose que de 16 bits pour "refléter" le contenu de toute la trame. On comprend donc que deux trames différentes peuvent donner le même FCS.

Tout repose donc sur l'algorithme de calcul du FCS. Celui-ci (le CRC) est très performant dans l'art de "refléter" sur 16 bits la trame entière, ce qui assure une transmission fiable à quasiment 100%.

**LES TRAMES I**

Elles contiennent 2 champs de plus que les trames S et U.

**- Le PID (Protocol IDentification) :**

Il indique à quel protocole en plus de l'AX.25 on a éventuellement à faire, de manière à interpréter si besoin les données qui suivent en fonction de cet éventuel protocole.

Si on utilise <AX.25 niveau 1 ou 2>, ce qui représente le packet classique au niveau de l'utilisateur, le PID vaut 11110000 soit F0 en notation hexadécimale (la plupart des TNC affichent cet octet pour les trames I à côté de l'octet de contrôle). Dans ce cas, le contenu du champ d'information n'a aucune signification pour le TNC, qui le considère comme des données (texte, binaire ...) destinées à l'utilisateur.

**- Le champ d'information** : il contient l'information à transmettre (voir précédemment).

**CONCLUSION:**

Cette description très rapide vous aura "éclairé" un peu sur le contenu de ces trop souvent mystérieuses trames !

Je suis à votre disposition pour toutes questions complémentaires, remarques, critiques à ce sujet. Enfin, une documentation beaucoup plus complète, décrivant dans son intégralité le protocole AX.25 est en cours de réalisation. Elle sera toujours destinée aux OM n'ayant aucune connaissance particulière de l'informatique de manière à combler, je crois, un certain vide dans ce domaine.

BIBLIOGRAPHIE: "AX 25 Amateur Packet Radio Link Layer Protocol"

Résumé de F1MSL @FF2LY

## QU'EST-CE QUE LE PACKET RADIO ?

La généralisation de l'utilisation des ordinateurs par les radio-amateurs s'est traduite, relativement vite, par des expérimentations avec des systèmes numériques de transfert de données. En effet, dans le cas d'un transfert par radio, les conditions techniques sont, si on les compare à celles régissant une liaison par le réseau téléphonique, totalement différentes. Nous allons, dans cet article, nous intéresser au système «Packet Radio» qui s'est généralisé au cours des dernières années. Pour une station Packet Radio mobile, l'équipement nécessaire est très simple (?) et peu encombrant. En plus d'un émetteur/récepteur, il faut disposer d'un modem Packet Radio (TNC = Terminal Node Controller) et d'un ordinateur. Il ne faut pas oublier non plus qu'il faut disposer impérativement d'une licence de radio-amateur sans laquelle on n'est pas en droit d'utiliser un émetteur/récepteur, voire encore dans certain pays, même simplement de posséder un tel équipement.

### **LES DONNEES PAR PAQUETS**

L'utilisation quasi généralisée d'ordinateurs par les radio-amateurs a fait naître le désir de pouvoir échanger des données à l'aide de ce type d'appareil aux applications universelles. Packet Radio est donc un système pour le transfert par radio de données numériques. Sachant que le terme anglais «Packet» signifie paquet, ce n'est pas faire preuve de perspicacité que de deviner que le transfert des données se fait par... paquets. Dans le cas présent, le terme «données» recouvre n'importe quel texte lisible, entré à l'aide du clavier de l'ordinateur. Les possibilités qu'offre le transfert de données par radio ressemblent à celles d'un transfert par réseau téléphonique. Le système «Packet Radio» a pourtant un caractère différent. Le risque qu'il se produise des distorsions lors d'une liaison par radio est sensiblement plus élevé que dans le cas d'une liaison téléphonique ou d'une autre liaison «par câble». On n'est, en outre, (quasiment) jamais le seul utilisateur d'une certaine fréquence à un moment donné. Chaque paquet de données comporte de ce fait l'indicatif de l'émetteur et du récepteur. Il est possible ainsi qu'il existe sur une même fréquence plusieurs liaisons indépendantes, chacune de ces liaisons donnant l'impression d'être seule à y passer.

Une liaison ne met en jeu qu'un seul émetteur et un seul récepteur, malgré cela il est possible d'établir une liaison de conférence tripartite (ou plus). Si on compare Packet Radio à d'autres systèmes de communication, son aspect «multi-utilisateurs» (Multi-user) constitue sans doute la différence la plus évidente; c'est en même temps la raison de la popularité croissante de ce système. Il existe d'autres systèmes de communication (tels que RTTY et AMTOR pour n'en citer que deux), qui sont plus vieux et dont la structure de protocole n'admet qu'une seule liaison par fréquence.

### **TYPES DE PAQUETS**

Il existe plusieurs types de paquets ayant chacun sa propre fonction. Un paquet se compose toujours de plusieurs parties. Un paquet commence toujours par un indicateur (Flag), suivi d'une zone d'adresse comportant les indicatifs de l'émetteur, du destinataire et, éventuellement, celles des stations-relais.

On trouve ensuite la zone de commande et la zone de données, variables en fonction du type de paquet concerné. Chaque paquet se termine avec une zone comportant une somme de contrôle (FCS = Frame Check Sequence) et l'indicatif de fin. Les différents types de paquets peuvent être classés, selon leur fonction, en paquets de données, de quittance et de commande. Pour l'utilisateur, c'est sans doute le paquet de données qui est le plus important, sachant que c'est uniquement ce genre de paquet qui comporte des renseignements pratiques ou utilisables. Cependant les paquets de données ne suffisent pas à eux seuls. Les paquets de quittance sont indispensables pour indiquer à l'autre participant que le transfert s'est effectué soit correctement, soit avec des erreurs. Le participant a besoin de ces informations pour pouvoir réagir en conséquence. Les paquets de données sont numérotés successivement de 0 à 7. Il est possible de ce fait de quittancer plusieurs paquets de données (7 au maximum) avec un seul paquet de quittance. Les paquets de commande sont, enfin, nécessaires pour pouvoir établir ou interrompre une liaison.

### **LA LIAISON**

L'opérateur qui désire entrer en communication avec un autre correspondant devra commencer par établir une liaison. Il émet à cet effet un paquet spécial dont la réception de l'autre côté se traduit, après réception par le destinataire, soit par une confirmation, soit par un refus d'établissement de liaison. Si la station de destination ne répond pas, la transmission du paquet entier est répétée jusqu'à ce qu'il soit reçu, à concurrence d'un nombre de fois paramétrable dans le TNC, car le système suppose qu'il était devenu illisible suite à une interférence ayant eu lieu en cours de transmission. L'émission répétitive des paquets se fait automatiquement par l'intermédiaire du (modem) TNC et ceci après l'écoulement d'un certain intervalle de temps paramétrable, au cours duquel il n'est arrivé aucune réponse. Une fois la liaison établie, l'échange des données entre les participants peut commencer. Il est essentiel que la réception de tous les paquets de données soit confirmée par l'émission d'un paquet de quittance. La somme de vérification (FCS) sert alors à vérifier l'exactitude des données. L'algorithme utilisé lors de cette vérification est très complexe et élimine pratiquement tout risque d'erreur de transmission. On est certain, de cette façon, que les données sont reçues correctement par le destinataire. On dispose également de la possibilité, comme mentionné plus haut, d'envoyer plusieurs paquets groupés qui seront quittancés en

bloc. La numérotation courante et cyclique de 0 à 7 des paquets de données permet de faire appel à cette possibilité. Il faudra pourtant limiter à 7 le nombre de paquets émis consécutivement, de façon à pouvoir évaluer, par l'intermédiaire d'un paquet de quittance, ce que le destinataire a effectivement reçu. Il existe également, pour terminer une liaison, un paquet aux caractéristiques spécifiques.

La fin d'une liaison ressemble, du point de vue de sa structure, à ce qui s'est passé lors de son établissement. La fin de la liaison doit être confirmée par l'autre station. Si une station ne quittance plus les paquets entrants pendant un certain temps (le nombre maximum de répétitions d'un paquet donné est définissable par l'utilisateur), l'autre station, l'émetteur, considère que la liaison est interrompue et donc terminée. Cette approche est nécessaire puisqu'un transfert de données est devenu, dans ces conditions, impossible; il est important surtout d'éviter dans ces conditions que les demandes de quittance inutiles n'encombrent la fréquence. Dans le domaine des radio-communications de tels problèmes ne sont pas rares, surtout s'il faut couvrir une distance relativement grande. Deux des problèmes les plus fréquemment rencontrés sont un changement des conditions de propagation du signal dû à des variations météorologiques, et une distorsion introduite par d'autres stations (interférence) ou des réflexions herziennes. On notera qu'il s'agit dans les deux cas de distorsions involontaires.

## **MULTI-USER**

L'une des caractéristiques les plus «sympa» du Packet Radio est sans doute que plusieurs opérateurs, indépendamment les uns des autres, peuvent utiliser la même fréquence. Les paquets de données et de quittance sont, comme indiqué plus haut, échangés entre les stations. L'occupation de la fréquence ne se limite (malheureusement) pas à la durée de cet échange (ou de transfert). Il s'agit, en règle générale, de liaisons «simplex». Cela veut dire qu'une station se trouve soit en émission, soit en réception. Une commutation du mode émission vers le mode réception ou inversement demande un certain temps.

De façon à pouvoir utiliser la même fréquence pour plusieurs opérateurs, un TNC n'est autorisé à transmettre et émettre des données que lorsqu'il détecte que la fréquence est libre. Cette opération prend, elle aussi, un certain temps. Si l'on veut donc envoyer un paquet, il faudra d'abord émettre un bloc d'identification, permettant d'indiquer à la station réceptrice et aux autres stations que la fréquence en question est occupée. Ce n'est qu'après ce bloc d'identification qu'est transféré le paquet de données, voire celui de quittance. C'est très exactement lors de cette période de reconnaissance d'occupation de fréquence que se produit le problème des interférences mutuelles entre stations. Pour éviter ces «collisions» de paquets il n'est pas permis aux stations désirant transmettre de débiter l'émission simultanément. C'est pour cette raison que le modem (TNC) d'une telle station, après avoir détecté que la fréquence est libre, attend un certain temps (défini aléatoirement) pour vérifier une nouvelle fois qu'elle est toujours libre. Si tel est bien le cas, le TNC commence l'émission des données; sinon, cette opération de vérification et de re-vérification se répète. Ce protocole permet donc l'existence quasi-simultanée de plusieurs liaisons sur une seule fréquence. Le transfert d'un paquet ne s'effectue pourtant qu'entre deux stations seulement.

Un TNC a la possibilité d'établir, quasi-simultanément, la liaison avec PLUSIEURS stations. Puisque tout paquet est doté des indicatifs du destinataire et de l'expéditeur, le TNC n'a pas le moindre problème à les séparer les uns des autres. Le TNC effectue un filtrage de tous les paquets reçus pour ne présenter au destinataire que ceux destinés à l'opérateur en question. La technique complexe de ce protocole reste cachée pour l'utilisateur. Le TNC est cependant doté d'une option de contrôle, permettant de visualiser toute activité prenant place sur la fréquence en question.

## **LIAISONS INDIRECTES**

S'il est impossible d'atteindre directement la station requise, il existe la possibilité d'indiquer dans les paquets des stations intermédiaires. L'appellation anglaise d'une telle station-relais est Digipeater (DIGItal rePEATER = répéteur numérique). On peut adresser comme digipeater n'importe quelle station à portée de l'émetteur. Si une station reçoit un paquet dans laquelle elle est mentionnée comme digipeater, elle re-émet ce paquet aussitôt, sans que l'utilisateur s'en aperçoive. Il est alors mentionné dans la zone des adresses des paquets que cette station a relayé ces paquets. Grâce à cette technique, on garantit une classification univoque des stations émettrices et réceptrices. On peut indiquer jusqu'à huit digipeaters, ce qui permet de couvrir des distances plus que respectables.

## **LE RESEAU PACKET-RADIO**

Ces digipeaters sont opérationnels 24 heures sur 24. Il s'agit en règle générale, de digipeaters «intelligents», reliés entre eux par des liaisons «interlink» trafiquant sur des fréquences spéciales autorisées par les PTT, et constituant ainsi un réseau très étendu. Nombre de ces liaisons interlink se situent dans la bande des 23 cm (1,2 GHz) et travaillant à une vitesse de transmission de 1200 à 9600 Baud. L'accès à ce réseau se fait dans la bande des 70 cm et 2 m (430 à 440 MHz en général et de 144 à 145 MHz en France). Dans la plage des fréquences UHF, la portée d'un émetteur est limitée pratiquement à la portée optique, ce qui explique pourquoi la plupart des digipeaters se trouvent en des endroits géographiques choisis pour leur bonne exposition. Ces digipeaters doivent «traiter» le plus vite possible un nombre important de paquets. Ils doivent en outre être capables de gérer les différentes liaisons interlink et l'accès des opérateurs au réseau. Une liaison

interlink se compose de 2 stations seulement. Il est pour cette raison pratiquement impossible qu'il se produise des collisions de paquets (exception faite peut-être du cas d'un émetteur à portée trop importante). La caractéristique la plus favorable de ce réseau est le fait qu'il est opérationnel en permanence. Il existe même des digipeaters fonctionnant sur les ondes courtes, qui permettent ainsi de relayer des paquets d'informations digitaux dans le monde entier.

### **DIGIPEATER INTELLIGENT**

La plupart des digipeaters sont du type «intelligent». Non seulement le digipeater gère les liaisons les plus diverses, mais de plus, il met à la disposition de l'utilisateur des informations concernant les liaisons interlink possibles et donne la liste des autres utilisateurs du node. Beaucoup de digipeaters comportent également un dispositif que l'on appelle un «autorouter»: une sorte d'algorithme de recherche d'itinéraire, déterminant comment atteindre le digipeater destinataire. Ceci permet d'arriver au digipeater requis sans être obligé de connaître le «chemin» exact à suivre. Pour la même raison, la disparition (panne) d'une liaison interlink ne pose plus de problème. L'autorouter trouve automatiquement un itinéraire bis (Bison futé y est pour quelque chose). On notera que les itinéraires disponibles sont déterminés par le réseau lui-même, dans le cas des systèmes «TheNet» et «RMNC-Flexnet» (établissement des routes par tests dynamiques des digipeaters voisins). Les digipeaters «RMNC-Flexnet» et «TheNet» déterminent et mémorisent à cet effet les différentes routes disponibles. L'utilisateur a donc la possibilité de demander des renseignements (ce qui n'est pas le cas avec le système «ROSE» qui n'est pas un node connectable). Les digipeaters «ROSE» sont à hiérarchie numérique (comme le téléphone); le «routage» s'établit par présélection numérique. Ce système est donc statique et ne permet pas de choisir une route différente que celle établie par les responsables de ces DIGIPEATERS.

### **BOITES AUX LETTRES**

Dans le monde des radio-amateurs, les boîtes aux lettres (ou Mailbox en anglais) du réseau Packet Radio sont de plus en plus populaires. Ces boîtes aux lettres, à l'image des digipeaters, fonctionnent sans surveillance continue. En général, sauf en France, il faut une licence spéciale des PTT pour en créer une et la gérer.

Dans le réseau Packet Radio, ces boîtes sont reliées aux digipeaters, permettant de cette façon la lecture par les utilisateurs et l'échange aisé des messages entre les différentes boîtes.

Après avoir établi une liaison avec une boîte aux lettres, l'utilisateur y trouve des informations en tous genres, telles que questions, trucs et astuces concernant les radio-amateurs par exemple. Il peut télécharger sous la forme de fichiers en type texte (en ASCII) une multitude d'informations.

Il a également la possibilité de déposer un message de type bulletin dans cette boîte aux lettres. Puisque celle-ci fait partie de tout un réseau, le message peut être lu par n'importe quel radio-amateur. On peut limiter cependant la zone de «distribution» d'un bulletin par l'indication d'une zone de diffusion bien spécifique telle que: «Suisse, France, Europe, etc» par exemple. On se trouve en fait en présence d'un système de BBS (Bulletin Board System) du genre de ceux que connaissent de nombreux pays d'Europe et les USA, avec des possibilités de télé-chargements et de télé-déchargements.

Outre la possibilité de lire et d'envoyer des messages, chaque opérateur peut choisir une boîte aux lettres favorite qu'il devra indiquer comme étant son adresse. Dans cette boîte postale arrivent les messages lui étant adressés personnellement (une sorte de serveur Minitel à grande échelle).

Si l'on a du mal, un jour ou l'autre, à joindre un ami opérateur, on peut lui laisser un message. Si l'on envoie une «lettre» dotée de l'indicatif du destinataire et sa destination, cette lettre sera déposée, après avoir été relayée par les digipeaters et BBS jusque dans la boîte postale requise du destinataire (c'est le forwarding).

Si l'on tient compte des efforts personnels et matériels investis dans ces systèmes Packet-radio, la question concernant les finances vient bien évidemment à se poser.

A l'image de presque tous les services dans le domaine des radio-amateurs, les stations Packet Radio dépendent totalement de dons privés et autres sources philanthropiques. Il est admirable dans ces conditions, qu'à partir d'un système expérimental, on ait réussi au bout de si peu d'années à créer un standard puissant et international.

### **LE MODEM PACKET RADIO**

Il est essentiel, pour utiliser les différentes possibilités du Packet Radio, de disposer d'un modem TNC. En fonction de l'ordinateur dont on dispose on a plusieurs options:

Il existe pour le COMMODORE C64 un logiciel et un matériel qui ne comporte en fait guère plus que le circuit intégré modem proprement dit. L'ordinateur se charge donc de gérer tout le protocole.

Pour les ordinateurs du type IBM-PC et compatibles on peut se procurer un TNC sous forme de carte d'extension à insérer dans l'un des connecteurs libres présents sur la platine principale de l'ordinateur.

Il existe aussi, pour terminer, des modems externes à relier au port «série» de communication de l'ordinateur ou à un terminal.

Pour le TNC2 C, il s'agit d'un modem séparé équipé d'un microprocesseur Z80 qui, grâce à l'utilisation de composants en technologie CMOS, ne consomme que 45 mA et convient de ce fait à une alimentation par piles. Il suffit de connecter le TNC directement à l'ordinateur par l'intermédiaire du connecteur de son interface RS232. Un logiciel de gestion des

paquets est superflu, puisque le TNC se charge lui même du déroulement complet du protocole. Il suffira d'avoir un simple programme de terminal pour activer ce TNC. Le prix d'un TNC2 C est compris entre 200 et 800 francs suisse. Il existe bien sûr, d'autres TNC réalisés à l'aide de composants standards (non CMOS). La consommation de ce genre de modem étant sensiblement plus élevée, ils ne peuvent être alimentés par piles.

Pour les ordinateurs les plus populaires (IBM, Atari, Amiga, ...) il existe dans le commerce des logiciels de commande de TNC, permettant même d'établir et d'entretenir jusqu'à 4 liaisons simultanément inscrites dans 4 fenêtres d'écran. Chacune des liaisons possède son écran de visualisation distinct, ce qui permet de suivre continuellement les liaisons.

Si on utilise un terminal avec le TNC, il est recommandé de n'utiliser qu'une seule liaison à la fois, puisqu'un terminal montre simultanément les données de toutes les liaisons établies dans la même fenêtre.

Les caractéristiques de transfert du TNC peuvent être configurées par l'intermédiaire de différents paramètres. Sachant que l'on n'est jamais seul sur une fréquence, il est impossible de fournir une configuration polyvalente. La configuration dépend, entre autre, de la densité du trafic sur la fréquence, de la distance entre l'émetteur et le récepteur et des caractéristiques de propagations du signal.

Il faudra faire appel à quelques expérimentations pour déterminer le réglage idéal.

Le Packet Radio, système relativement jeune et en pleine expansion, offre d'innombrables possibilités à tous ceux qui aiment expérimenter. Voici quelques domaines qui méritent que l'on s'y intéresse:

Le développement de modems plus rapides, l'optimisation d'émetteurs/récepteurs pour le transfert numérique de données et la création de nouveaux systèmes à microprocesseurs pour les digipeaters.

C'est encore l'un des derniers domaines où l'on puisse faire la preuve de son esprit de pionnier. Rien ne vous empêche donc de participer et d'adhérer à ce système mondial de transfert de données par radio...à condition de disposer de la licence adéquate.

*Tiré de l'article d'ELEKTOR No 161 de novembre 1991.*

*Modifié par HB9RTE et HB9VAB*

## CONSEILS PRATIQUES

### Installation et utilisation d'un équipement packet-radio

#### 1) La connexion TNC-TRX

L'échange d'information se fait par un mode de modulation de deux fréquences, généralement 1200 et 2200 Hz, en données binaires, à 1200 baud (Norme Bell 202). Le branchement du TNC se fait généralement, côté émission, par l'entrée microphone et côté réception, par la sortie haut-parleur. Du fait de la grande sensibilité de l'entrée microphone du TX, il est évident que la sortie du TNC doit être de niveau très bas pour ne pas saturer son entrée, ce qui aurait pour effet néfaste d'introduire une distorsion dans la modulation. Le niveau usuel de modulation de l'entrée micro du TX est de l'ordre de **quelques dizaines de millivolts**, pour une impédance d'entrée de 600 ohms.

Par contre, le niveau de la sortie RX est très élevé et nécessite d'être abaissé pour ne pas saturer l'entrée du TNC. L'entrée d'un TNC est généralement limitée à +/- 0,6V. Le niveau usuel de modulation de la sortie HP du TRX peut atteindre quelques volts avec une impédance de 8 ohms, selon le réglage du volume BF. Il est donc recommandé d'injecter un signal inférieur au seuil de limitation, pour éviter d'introduire une distorsion supplémentaire.

Certains TRX possèdent une connexion dédiée à la transmission de données. Ce type de connexion est à préférer, les niveaux et impédances étant mieux adaptés au TNC. En effet, l'entrée se fait après le préamplificateur du micro, donc après le compresseur-limiteur de modulation et la sortie avant l'amplificateur de puissance BF, éliminant ainsi une partie des déphasages et saturations introduits par les circuits électroniques.

Ainsi les niveaux usuels de l'entrée et de la sortie sont de l'ordre de quelques centaines de millivolts, pour une impédance de quelques dizaine de kilo-ohms. Dans certain cas, le microphone peut alors rester connecté au TX, ce qui n'est pas le cas avec une connexion du TNC sur l'entrée micro.

**En résumé, le signal doit être le moins distordu possible et exempt de bruits parasites tels que ronflements, etc...**

L'ordre d'émettre est fourni par le TNC au TX, lorsque la fréquence utilisée est jugée libre par son discriminateur de signaux.

#### Il y a deux types de discriminateurs de signaux de modulations:

##### a) *le discriminateur de signal à seuil de modulation*

Dans ce cas, n'importe quel signal suffisamment modulé déclenchant le squelch du TRX sera pris en compte comme un signal utile. Il est de ce fait important de régler le squelch à un niveau suffisamment bas pour ne pas «collisionner» avec d'autres stations à faibles signaux, et suffisamment haut pour ne pas rester ouvert, ce qui empêcherait le TX de passer en émission. Certains TNC sont équipés d'un réglage de ce niveau de seuil.

##### b) *le discriminateur de signal à DCD (Data carrier detect)*

Dans ce cas, le signal sera admis comme valide uniquement s'il est d'une des deux fréquences de modulation (1200 ou 2200 Hz pour une vitesse de transmission de 1200 baud).

Le squelch est donc inutile, il peut rester ouvert constamment.

Le TRX passera en émission même s'il y a un signal QRM, phonie, etc, qui n'est pas composé d'une des deux fréquences de modulation.

Le TNC active alors le signal PTT (Push to talk) du TX. Il émettra une porteuse modulée après un bref délai, temps défini par le paramètre TXD.

**Ce paramètre est à définir absolument avec la commande TXDELAY du TNC.**

Les valeurs usuelles sont de 20 (200ms) à 80 (800ms). Mettre une valeur trop grande n'affecte pas le fonctionnement global, tandis qu'une valeur trop faible tronque le début de chaque paquet !

Il faut également tenir compte de la rapidité d'ouverture de squelch du correspondant dans cette valeur.

#### 2/ L'ensemble TRX-antenne, la transmission HF (VHF,UHF, etc)

Les ondes radio, comme les ondes lumineuses, sont réfractées, diffractées et réfléchies en fonction de leurs longueurs d'ondes. Plus on module un signal FM, plus l'excursion en fréquence est grande, plus la variation de propagation entre les deux fréquences est grande. En effet, par définition, un signal FM modulé correspond à une variation de fréquence. Tout comme la lumière visible est déviée différemment dans un prisme selon sa fréquence, l'onde radio incidente l'est également ! Une des conséquences visible de cet effet est la variation du S-mètre en fonction de la fréquence de modulation du signal reçu ... Dans un tel cas, le problème peut être facilement résolu en optant pour une antenne directive, de cette façon on diminue de manière sensible les ondes réfléchies, c'est-à-dire perturbatrices. La partie transmission suit les mêmes règles de base qu'une bonne liaison phonie, à part quelques points qui deviennent plus cruciaux:

Lors de l'accès d'une station packet à un BBS ou digipeater, le point central est non pas la station packet mais bien le BBS ou digipeater ! En effet, il faut voir le trafic packet en un ensemble d'OM répartis sur la surface de couverture et accédant au même BBS ou digipeater (réseau en étoile). C'est ainsi de la même façon pour un relais phonie. La plupart des OM ne

s'entendent pas entre eux, alors que le relais, lui, entend tout le monde ! Beaucoup de collisions se créent lors de l'accès au BBS ou digipeater ...

La solution serait que tous les OM puissent s'entendre entre eux, pour ne pas émettre en même temps. Un équipement de télécommunication de puissance convenable (1-20W) avec une antenne bien dégagée est l'idéal pour communiquer en packet radio.

Les OM ne sont pas toujours prêts à faire le sacrifice d'une installation aussi conséquente pour faire du packet! Plus le nombre d'OM trafiquant en même temps est important, plus il y aura de collisions ... Le problème s'aggrave d'autant plus que le BBS ou le digipeater est mieux dégagé, ainsi sa couverture est plus grande, et augmente de ce fait le nombre d'OM pouvant s'y connecter tout en augmentant la distance entre OM qui ne s'entendent pas toujours en direct.

François, HB9IBI

### **Pour un trafic de qualité**

Pour assurer une bonne qualité de trafic packet pour tous, veuillez noter les points suivants :

#### **1) Evitez les multiples connexions.**

En effet, la bande passante d'un accès utilisateur est bien définie de par sa vitesse de transmission (1200 ou 9600 Baud). Se connecter plusieurs fois sur différents services réduit la bande passante disponible !

#### **2) Evitez les transferts binaires et gros mangeurs de bande passante aux heures de pointe.**

La plupart des OM consacrent un petit moment de la journée ou de la soirée pour aller voir les nouveautés arrivées sur la BBS ou autres services. Il est vivement conseillé de chercher les gros fichiers et documents en dehors des heures de grande affluence qui sont entre 17 h et 21 h. Un conseil: si vous désirez chercher un gros fichier binaire, lancez le transfert le matin ou en fin de soirée; quand le transfert sera terminé, la BBS vous déconnectera après 30 minutes d'inactivité.

#### **3) Utilisez l'accès utilisateurs le plus proche de vous.**

En tant que radioamateurs, nous sommes tout d'abord des connaisseurs de technique de radiofréquence. N'hésitons donc pas à installer une antenne appropriée pour atteindre l'accès utilisateurs le plus adapté. Bien sûr, il existe des accès très bien dégagés (tels la Barillette HB9IAC et La Vue des Alpes HB9IAP-13) facilement connectables. Si nous connectons de tels sites avec de très petits moyens (TRX portable sur la table de la cuisine par exemple), nous allons pénaliser d'autres OM, qui souvent ont des moyens conséquents pour s'adonner à leur hobby, d'autant plus que nous générerons beaucoup de collisions, étant donné que nous ne serons pas entendus des autres utilisateurs vu nos petites conditions de trafic. La plus importante utilité de ces accès est de desservir les régions isolées ou situées en dehors des zones urbaines. Beaucoup d'utilisateurs n'ont qu'un seul accès pour se connecter en packet, alors qu'à Genève par exemple, il existe 3 accès utilisateurs. Faisons donc l'effort de laisser ces accès d'altitude aux OM qui en ont besoin, et n'hésitons pas de notre côté à faire notre part d'efforts pour assurer un accès satisfaisant pour tous.

#### **4) Ecoutez les trames packet que vous émettez.**

En effet, si vous n'émettez pas des trames de bonne qualité, vous allez forcer le correspondant à répéter plusieurs fois chaque trame. De toute évidence, l'effet sera un gaspillage de la bande passante disponible pour d'autres OM. N'injectez pas trop de modulation dans votre émetteur, c'est la principale cause de détérioration de qualité. Partez du minimum réglable de votre TNC et augmentez jusqu'à arriver à un niveau de modulation comparable à l'accès utilisateur que vous désirez utiliser. Pour les mieux équipés d'entre vous, les excursions en fréquence conseillées sont de 2 kHz pour le 1200 et 2400 Baud, et de 3 kHz pour le 9600 et 19200 Baud.

#### **5) Attention au paramétrage des drivers AX25.**

Voir à ce propos l'article «Ack et resptime» de F51QA.

Bon trafic à tous, et pensez aux autres utilisateurs !

Conseils de François HB9IBI