

Comment ça marche ?

Les transmissions radio-numériques

10 - Modes de transmission

Par le radio-club F6KRK

Après avoir vu les différentes modulations numériques, le canal de transmission et les procédés employés pour contrer ses imperfections, nous allons aborder les différents modes de transmission utilisés par les radiocommunications.

Il faut distinguer principalement deux familles de modes de transmission : les modes connectés et les modes "broadcast" ⁽¹⁾.

Les débuts des radiocommunications se sont faits en mode "connecté". C'est-à-dire que nous avons deux émetteurs-récepteurs distants s'échangeant des messages personnels.

Puis la radiodiffusion est apparue, suivie de la télédiffusion. Ce sont des modes "broadcast", c'est-à-dire qu'il n'y a qu'un seul émetteur qui diffuse des messages s'adressant à tous les récepteurs.

Noter que dans un mode connecté, les messages échangés peuvent aussi être reçus par une infinité de récepteurs. Mais ce n'est pas un mode "broadcast" dans la mesure où les messages ne sont adressés qu'à un récepteur particulier.

Chez les radioamateurs, les modes connectés sont employés pour les QSO et le mode broadcast pour les balises.

Modes connectés

Ils nécessitent une "prise de COM(munication)" : appel d'un correspondant particulier ou appel général suivi de la réponse d'un correspondant potentiel.

En cas de réponses multiples, les correspondants peuvent constituer un réseau. Alors l'appelant devient le "maître" du réseau et l'organise à sa façon (tour de rôle par exemple).

Pour les radioamateurs, les QSO simples ou multiples doivent rester compatibles avec un mode "broadcast", c'est-à-dire décodables par tous les récepteurs, dont notre administration de tutelle.

Les communications privées peuvent être cryptées pour n'être décodables que par les correspondants faisant partie d'un même réseau. Une alternative au cryptage consiste à employer physiquement l'étalement de spectre avec des clefs particulières pour chaque réseau. On peut aussi marier les deux (cas des transmissions militaires).

Mode Broadcast

Il n'y a pas de prise de COM. Il suffit de se caler sur la station et de recevoir les informations "à la volée". Elles peuvent être cryptées pour n'être reçues que par un groupe de récepteurs particulier. Pour la téléphonie, la langue est déjà un cryptage naturel.

Voir sur la figure 1 une mise en diagramme de ces modes de transmissions.

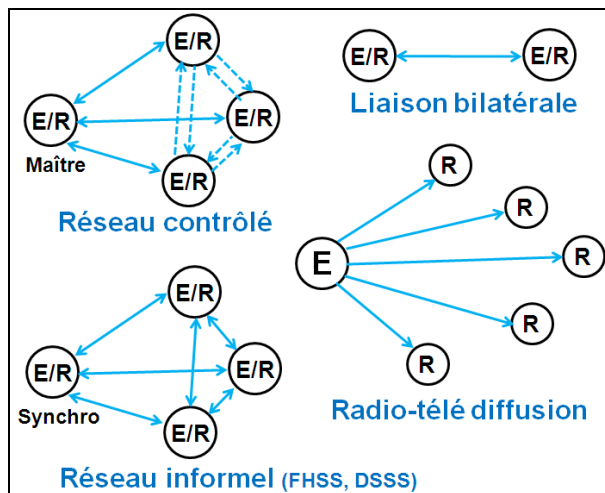


Figure 1 : Différents modes de transmission radio-télé-communications

Contenu des messages

Les messages peuvent être manuscrits (texte) comme avec la CW, le RTTY, le TOR-ARQ et dérivés : AMTOR, PACTOR et PACKET, auditifs comme avec la radiotéléphonie et la radiodiffusion, visuels avec image fixe comme avec la SSTV ou animée avec la télévision (ATV, DATV) et maintenant, informatiques (transfert de fichiers).

Les modes audio et images animées nécessitant en principe beaucoup de données et devant se transmettre "en temps réel" sont restées longtemps dans le domaine analogique et le restent encore en majorité pour la radiodiffusion. Ce n'est que grâce aux progrès dans la compression des données ⁽²⁾ qu'ils peuvent maintenant être transmis dans le domaine numérique, sans augmentation de la bande passante nécessaire, voire une diminution, pour un même bilan de liaison.

Traitement des erreurs

Une transmission électromagnétique n'est jamais parfaite sauf à prendre une marge importante pour le bilan de liaison. Alors le traitement des erreurs de transmission occupe une grande partie du travail de conception d'un système radio.

Pour les modes texte et téléphonie, la solution consiste à transmettre des mots simples avec un vocabulaire spécialisé et réduit (code Q par exemple). Alors on fait l'impasse sur les erreurs en reconstituant à la réception un message cohérent grâce à notre merveilleux cerveau. S'il reste un doute en mode "connecté" on procède par demande de répétitions ⁽³⁾. Pour le mode "broadcast" on fait avec...

Pour les transmissions numériques, on procède à un formatage des données à l'émission pour minimiser les erreurs probables sans trop grever le bilan de liaison. S'il en reste dans une transmission de fichier, on procède par répétition lors d'une réception de non-acquittement (comme avec une transmission filaire). Pour les données audio on fait l'impasse. Pour les images fixes, on peut procéder comme avec la transmission de fichier, par répétition (solution professionnelle) ou on fait l'impasse (SSTV). Pour la télévision numérique (DATV), on fait l'impasse également.

Dans le prochain "Comment ça marche", nous verrons le formatage des données pour minimiser les erreurs, compte tenu du canal de transmission et du type d'information transmise.

La Rubrique "Comment ça marche" est une activité collective du radio-club F6KRK (<http://www.f6krk.org>). Pour une correspondance technique concernant cette rubrique : "f5nb@orange.fr".

Notes :

- 1) *Nous n'avons pas de traduction simple en français.*
- 2) *Nous y reviendrons en détail dans un prochain "Comment ça marche".*
- 3) *Pour certaines parties qui ne doivent pas avoir d'erreurs, comme l'indicatif, le report, et le QRA locator, on prévient les risques en dupliquant ces infos à l'émission.*