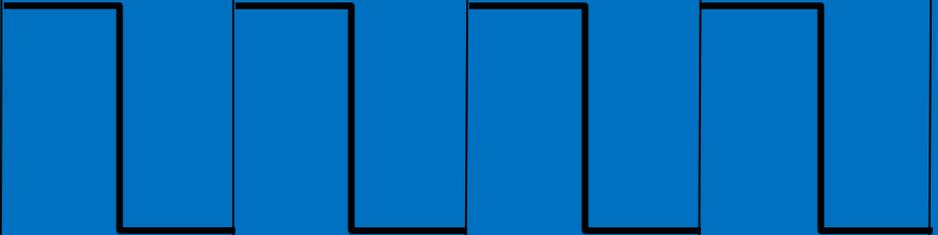


Radioamateur

... C'est très simple



Par F6DVC



Table des matières

Préface.

Introduction.

Chapitre 1 : page 4

Domaines de connaissances des radioamateurs.

Chapitre 2 : page 8

Les activités des radioamateurs.

Chapitre 3 : page 26

Comment devenir radioamateur ?

Le programme.

Chapitre 4 : page 35

**Les différentes configurations des stations
radioamateur.**

Chapitre 5 : page 40

Premiers contacts.

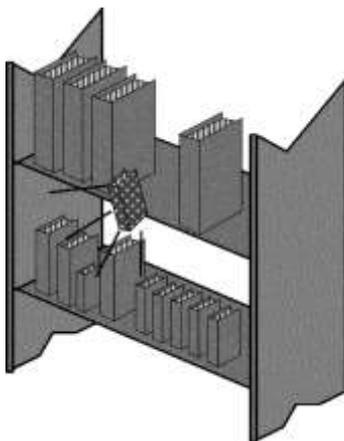
Chapitre 6 : page 52

Le Réseau des Émetteurs Français : REF.

Préface

Pourquoi j'ai écrit ce livre ?

Par hasard, en rangeant des documents, un petit livret avec une couverture bleue est tombé de l'étagère. D'abord j'ai été surpris de le retrouver, je l'ai à nouveau parcouru, avec un très grand plaisir, non sans nostalgie. Ce tout petit ouvrage édité par le REF il y a quelques décennies, était en quelque sorte le « mode d'emploi », très simplifié certes, pour passer la licence à l'époque. Il a été mon guide.



J'ai passé ma licence à 16 ans en 1974, j'ai reçu l'indicatif F6DVC. Alors je me suis dit : pourquoi pas réécrire un livre avec les modalités d'aujourd'hui ? Un livre, oui, mais surtout un outil de promotion sur notre merveilleuse passion qui présenterait toutes les facettes, toutes les possibilités, les modalités pour devenir radioamateur.

Nous avons tous été amenés un jour à expliquer notre hobby, mais nous n'avons jamais pu laisser à la personne un support complet ; bien sûr, il existe des flyers, des affiches, mais pas vraiment un livre répertoriant un maximum d'informations qui après lecture resterait sur une étagère... Peut-être tombera-t-il un jour de son étagère, sa chute provoquant une vocation à devenir radioamateur. Le lecteur pourrait le reprendre à volonté plutôt que de le laisser finir dans un bac de tri.

Je dédie ce livre d'abord à mon épouse, qui m'a toujours supporté, encouragé, relu, soutenu dans tous les moments, à nos deux fils, Sébastien F4CUU a reçu son indicatif à 14 ans et Mathieu F4CST a reçu son indicatif à 12 ans, à ma petite-fille Valentine 7 ans qui m'interroge souvent du comment ça marche et à notre petit-fils Léonard, 5 ans qui déjà dans l'atelier bricole, démonte.

Expérimente déjà !

Et à tous les radioamateurs et futurs radioamateurs.

Très cordialement

73 F6DVC Jean Marc

Introduction

Cher lecteur ... OM (Old man)

Connaissez-vous un passe-temps, un hobby que vous pourriez pratiquer à tous les moments de votre vie, individuellement ou en équipe ?

Question à laquelle vous aurez peut-être quelques difficultés à répondre !

L'activité du radioamateurisme répond à cette possibilité.

Cette activité peut être aussi bien pratiquée par des hommes et des femmes.

Comment faut-il faire ?

Chacun d'entre nous a acquis avec ses années d'études des connaissances, quel que soit leur niveau. Notre expérience professionnelle, l'apprentissage, les expériences de la vie, nous ouvrent la possibilité de devenir radioamateur. Le radioamateurisme embrasse une impressionnante quantité de ces connaissances, que l'on peut continuer à développer ou même découvrir.

Je vais donc vous lister les domaines de connaissances que vous pourrez développer ou découvrir.

Bien sûr, en premier lieu, celle que vous n'auriez aucune peine à lister : **la communication.**

Les modes de communications : le trafic par ondes hertziennes

Contact en téléphonie : avec un microphone.

Contact en Morse : avec un manipulateur ou un ordinateur.

Contact par télétype : appelé RTTY dans le service d'amateur, ce mode de communication utilise des téléimprimeurs à chaque extrémité du circuit radioélectrique ou un ordinateur.

Contact par télévision en balayage lent : l'image fixe se forme en 8 secondes sur un écran.

Contact par mode numérique : par ordinateur.

Contact par télévision : avec caméra analogique ou numérique.

Contact par relais : en mobile particulièrement.

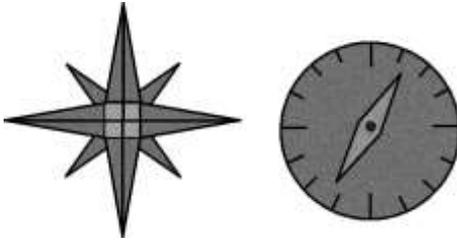
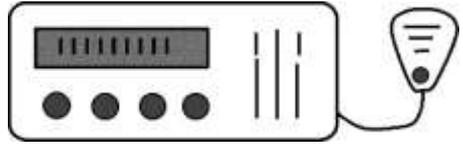
Contact satellite : via des antennes appropriées.

Contact par réflexion sur la Lune : avec de la puissance et des antennes à grand gain.

Chapitre 1

Les domaines de connaissance des radioamateurs

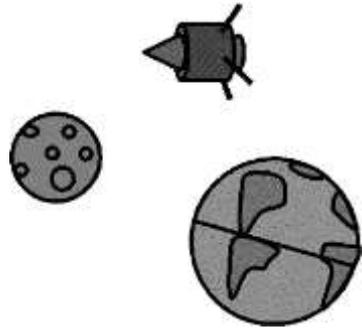
La technique radio, au sens large de sa définition, avec l'utilisation d'émetteurs et récepteurs, des antennes, des amplificateurs, mais nous reviendrons dessus plus en détail.



La géographie est une matière que les radioamateurs maîtrisent bien, qu'elle soit nationale, en connaissant toutes les régions, les départements, en les plaçant très facilement sur « l'Hexagone » qu'au niveau mondial, en sachant placer

toutes ou presque toutes les petites îles françaises telles que Clipperton ou Kerguelen.

L'astronomie, avec l'activité de l'Espace au travers de satellites qui ont été construits la plupart du temps par des radioamateurs et pour leurs activités. Cela nous permet de mieux comprendre les mécanismes célestes, l'activité solaire qui agit sur la propagation des ondes en fonction de leurs fréquences.



Les langues, particulièrement l'anglais, l'anglais de base pour assurer des contacts radios internationaux et bien sûr les autres langues.

L'activité sportive.

La marche lors d'activité de SOTA (activité en montagne), en anglais « summits on the air ». Il s'agit de réaliser des contacts avec de faibles moyens techniques lors de petites expéditions dans la montagne.

La course à pied dans les Courses d'Oriente, qui consiste à retrouver des balises radio, dans un périmètre donné, le plus rapidement possible, avec l'aide de cartes, d'une boussole, d'un récepteur radio et antenne.



Les mathématiques.

$$Z = \sqrt{A + B}$$

Il n'est pas nécessaire d'être un ingénieur, mais il faut avoir des bases mathématiques nécessaires à la compréhension de la technique générale, afin de pouvoir effectuer des calculs sur des antennes, du fonctionnement d'un circuit électronique, etc.

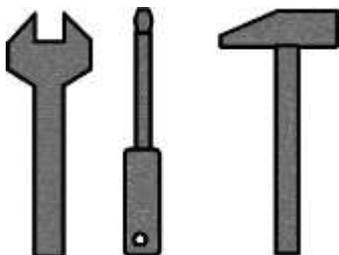
L'informatique.

Elle est présente dans de nombreux domaines tels que : l'Espace, la transmission d'images, la transmission de signaux radio.

La plupart de très nombreux logiciels adaptés ou à adapter à notre passion sont réalisés par des radioamateurs.



La mécanique.



Utile lors de la construction ou de la réparation de certains appareils ou montages. Les antennes nécessitent une partie mécanique pour la réalisation, la partie motorisation pour sa rotation et bien d'autres.

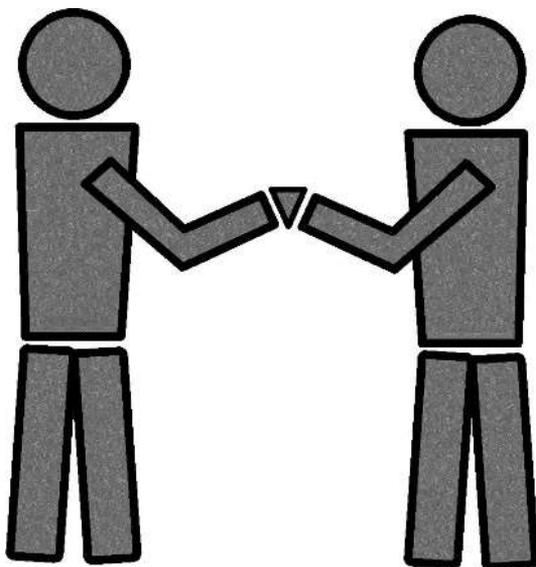
Les techniques de radio et d'électronique.

La réalisation de nombreux montages des plus simples aux plus compliqués. La fabrication de circuits imprimés, de schéma électrique et électronique, le dépannage aussi font partie de notre activité.



L'amitié.

Elle représente une grande partie de cette activité, comme on dit : le « **Ham Spirit** ». Discuter, partager, échanger, construire, participer avec d'autres hommes et femmes de toutes conditions sociales, de tous pays, c'est la base de la vie en société de tout être humain.



Chapitre 2

Les activités des radioamateurs

Les activités des radioamateurs.

L'émission radio est le moyen qui permet d'établir des contacts entre deux stations d'amateur ou plus, avec comme recherche « l'instruction individuelle, l'intercommunication et les études techniques, effectuée[s] par des amateurs ».

Parmi les activités classiques figurent des dialogues entre opérateurs sur divers sujets, y compris des discussions techniques, ainsi que des échanges de messages formels ou informels.

Les moyens de contacts sont multiples, la téléphonie, la télégraphie, les satellites, en mode analogique ou numérique, etc. Toujours avec le même but de démontrer le niveau de compétence des opérateurs et tester et améliorer leurs aptitudes, démontrer les capacités des stations d'amateur et célébrer des événements spéciaux.

Cette activité, à la portée de toutes et tous, est organisée et pilotée. Elle nécessite le passage d'un « permis » (quel que soit le pays) qui permet la « navigation » dans le spectre radioélectrique. Ce spectre est partagé avec des services officiels et publiques, avec des priorités d'utilisations. Le programme technique et réglementaire de cet examen est à la portée de tous, il faut l'étudier, non pas simplement parce qu'il est obligatoire, mais aussi parce qu'il est logique et indispensable de connaître les bases essentielles de l'électricité et de la radioélectricité pour avoir la satisfaction et la possibilité d'aborder plus tard des sujets plus approfondis et d'établir sur « l'air » des conversations dignes d'un OM.

Les règles sont établies au niveau mondial par l'UIT (Union Internationale des Télécommunications) qui définit l'utilisation des fréquences radioélectriques :

Voici comment est définie la partie Radioamateur :

« Les radioamateurs ont apporté une contribution technique considérable dans les domaines de la propagation des ondes, de la radio en ondes décimétriques à bande latérale unique, des systèmes de communication de données en ondes décimétriques, des protocoles de radiocommunication numérique et de la conception des satellites de télécommunication. »

Le service d'amateur continue de jouer un rôle important dans les communications en cas de catastrophes. Il présente la particularité unique de pouvoir assurer des radiocommunications indépendamment des réseaux téléphoniques ou d'autres services de radiocommunication notamment au cours des premiers jours précédant l'arrivée sur les lieux des organismes de secours et la mise en place de services de télécommunications d'urgence.

Il est important que les radioamateurs se forment eux-mêmes, en particulier que les jeunes se forment dans le domaine des radiocommunications. La possibilité qui est offerte aux radioamateurs de définir, de concevoir, de construire, en fait de lui aussi devenir un expérimentateur, de faire fonctionner et d'entretenir une station radioélectrique complète permet de contribuer au développement des ressources humaines d'un pays, dans le domaine des télécommunications.

L'Union Internationale des Radioamateurs (IARU) est la fédération des associations nationales de radioamateurs existant dans la plupart des pays. Elle représente les services d'amateur et d'amateur par satellite auprès de l'UIT et des organisations régionales de télécommunication, et est Membre du Secteur des radiocommunications et du Secteur du développement des télécommunications de l'UIT. »

Ecouteurs-SWL.

« Parler est très simple, écouter est un art. »

Souvent, avant de passer sa licence, les OM commencent par écouter les bandes radioamateurs. C'est une très bonne expérience, pleine d'enseignements. L'avantage : pas besoin d'examen ou de déclarations à effectuer. L'écoute est libre, mais la diffusion de messages entendus n'est pas autorisée.

Un radio écouteur, autrement appelé SWL (Short Waves Listener) est un passionné qui écoute les transmissions radio par ondes radioélectriques au moyen d'un récepteur radio approprié et d'une antenne dédiée aux bandes qu'il désire écouter, que ce soit des ondes courtes, du trafic satellites, etc..

Généralement, ce passionné s'intéresse également aux techniques de réception, aux antennes, à la propagation ionosphérique, au matériel



en général, et passe beaucoup de temps (souvent la nuit) à écouter les messages. Un SWL n'a pas besoin d'un indicatif.

Les contacts radio

C'est la base de l'activité, c'est même la première qui a été employée par les radioamateurs et toujours largement employée. C'est simple : il suffit de disposer d'un émetteur et un récepteur, d'une antenne et de contacter un autre radioamateur pour discuter, échanger.

Ce contact peut être local, national ou international, à n'importe quelle heure, de jour comme de nuit.

Il peut s'agir de contacts de courte ou longue distance, fonction des fréquences utilisées. On peut employer différents modes de modulation tels que la téléphonie, la télégraphie et bien d'autres.

Les concours radio

Le concours radioamateur (contest) est une compétition dont l'objectif est de contacter autant de stations d'amateur que possible pendant une période donnée, sur certaines fréquences. Il peut s'agir d'un concours national ou international.

Les stations qui concourent envoient leur rapport, « le log », sous format de fichiers informatiques. Le correcteur du concours effectue des vérifications, celle-ci terminées, un classement est diffusé.

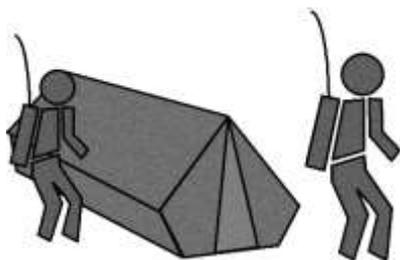
Des concours sont organisés tout au long de l'année, surtout les week-ends. Il existe des concours de courte durée de 4 heures.

Un concours, c'est aussi l'occasion de tester le matériel pour être prêt à la date du concours, et c'est aussi former une équipe pour la participation.

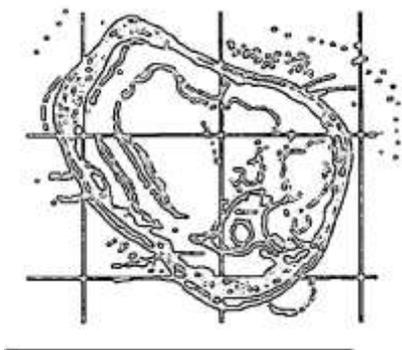
Les expéditions

C'est une activité très intéressante. Elle a un côté « aventure » qui nécessite quelquefois de longues préparations et la participation de plusieurs membres.

Le but essentiel est d'activer par radio, un endroit particulier dans le monde ou tout simplement dans son pays, voir dans sa région. Cette « activation » est éphémère, de quelques jours à quelques semaines. Il s'agit souvent d'îles ou de pays



où l'activité du radioamateurisme est faible. Le nombre de contacts effectués durant cette période est très élevé, plus milliers dans certains cas.



Dans le cas d'expéditions très lointaines, on les dénomme DXpéditions (DX abréviation de « longue distance »).

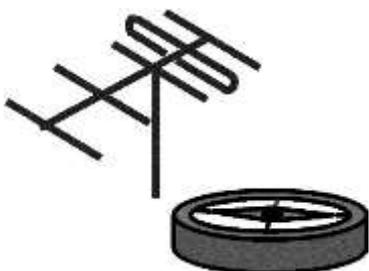
Une très connue est l'activation de l'île française de Clipperton, au large du Mexique dans l'océan Pacifique. Un groupement a même été créé portant le nom : Clipperon DX Club.

Activité sportive : SOTA

De l'abréviation de l'anglais "Summits On The Air", c'est une discipline créée pour encourager l'activité radioamateur depuis des sommets de collines ou de montagnes dans les pays du monde entier. Ce programme permet de décerner des diplômes aux radioamateurs et SWL qui décident de participer. L'activation peut se faire sur toutes les bandes dans tous les modes. Chaque sommet fait gagner des points aux activateurs et aux « chasseurs ». Le but est aussi d'activer des nouveaux sommets.



La radiogoniométrie sportive : ARDF



Cette discipline est communément appelée ARDF (Amateur Radio Direction Finding), en français : radio-orientation. Cette activité radio peut se pratiquer sans avoir une licence radioamateur, puisqu'il ne s'agit que d'écoute.

- Maintenir sa condition physique tout en entretenant ses réflexes d'orienteur,
- Mais aussi détecter les personnes présentant des capacités particulières à la radiolocalisation (goniométrie).

Généralités

Il existe trois types d'épreuves en ARDF : les courses classiques, le Foxoring et le Sprint.

Le but dans tous les types de courses est de trouver les différentes balises dans un minimum de temps, avec comme équipement un récepteur radio gonio, c'est-à-dire muni d'un système permettant de définir la direction d'un signal radio avec une antenne, une boussole et carte géographique de l'épreuve.

Courses traditionnelles :

Cinq balises émettrices sont cachées sur un site boisé, dont le dénivelé ne doit pas excéder 200 mètres, dans une zone d'environ 15 km². Elles émettent sur la même fréquence, à tour de rôle, durant exactement une minute. Chacune délivre un signal spécifique permettant leur identification.

Les concurrents sont amenés sur la ligne de départ toutes les 5 minutes. Le concurrent, à l'aide de son récepteur, va chercher à localiser, par plusieurs relevés tracés sur la carte, les différentes balises émettrices.

La compétition comporte généralement deux courses, sur deux bandes de fréquences différentes. Cela implique d'avoir deux récepteurs différents mais aussi d'adopter une technique de relevé adaptée à chaque fréquence.

Foxoring :

Pour cette épreuve, 10 à 15 micro-balises sont cachées sur un site boisé d'environ 15 km². Les balises émettent en continu un signal très faible, audible à 100 m maximum autour de chacune d'elles. Les concurrents partent toutes les deux minutes. L'organisateur leur remet un carton de pointage et une carte où sont positionnés le départ, l'arrivée et toutes les balises. En revanche, l'emplacement de celles-ci n'est qu'approximatif. Le but est de se rendre au centre de chaque cercle à l'aide de la carte et la boussole. En arrivant dans le cercle, on trouve la micro-balise à l'aide du récepteur. Cette fois ci, l'orientation

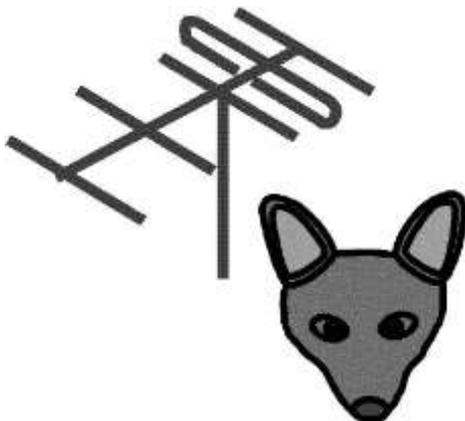
est privilégiée. Seule la finalisation et la découverte des balises sont réalisées à l'aide du récepteur.

Sprint :

Cette épreuve se déroule en général dans les parcs au centre des villes. Elle est de ce fait courte et rapide. Les meilleurs doivent effectuer le parcours en 15 minutes environ. Cette épreuve est idéale pour faire connaître l'ARDF au public et permet de favoriser le recrutement de nouveaux radioamateurs. Son principe est simple : trouver 10 balises émettrices réparties sur deux boucles distinctes passant par un point de passage obligé appelé "balise spectacle". Ces balises émettent chacune à leur tour durant 12 secondes. Il existe des compétitions nationales et internationales.

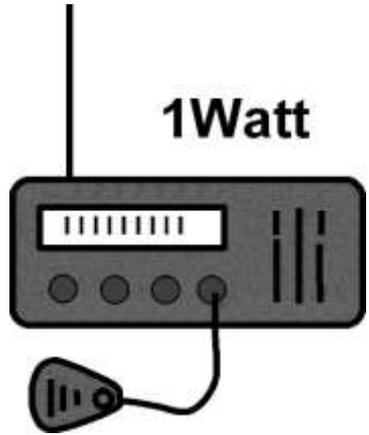
La chasse aux renards :

Il n'est ici nullement question d'une chasse aux animaux, il s'agit seulement de retrouver une ou plusieurs balises que l'on a cachées dans un périmètre donné. La balise porte le nom de « Renard » du fait qu'elle est cachée en pleine nature. C'est une activité ludique qui peut se pratiquer seul, en équipe, ou en famille. Les enfants peuvent y participer, là aussi pas besoin de licence radio. Le principe est similaire à l'ARDF sauf que là il n'y pas de notion de compétition. Le premier est celui qui a trouvé le maximum de balises... juste avant le repas. L'équipement est simple : un récepteur radio sur la fréquence, muni de son antenne directive, une carte et une boussole. Cette activité peut se dérouler à pied ou en voiture. Elle développe la notion d'orientation et d'utilisation de matériel radio.

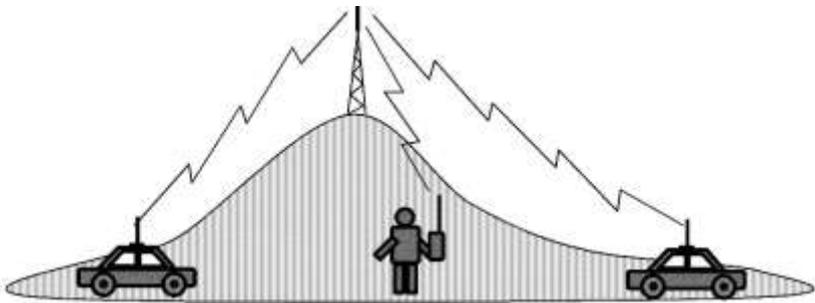


Le trafic avec une faible puissance, QRP :

On le désigne généralement par le vocable "trafic en QRP". Le mot QRP qui appartient au code Q international signifie "réduire la puissance". Pour appartenir à cette classification de trafic, il faut que la puissance ne dépasse pas 5 watts, il n'y a pas de limite basse. Il s'agit d'un trafic dit plus « sportif », en effet la qualité principale de l'opérateur est la persévérance. Il faut être patient et attendre le moment opportun pour placer son appel. Le trafic s'effectue sur des fréquences prédéfinies au niveau international, afin de ne pas être perturbé par les stations plus puissantes. Malgré ces faibles puissances, il est possible de réaliser des liaisons à grande distance. Les résultats dépendent énormément des conditions de propagation et de la sensibilité du récepteur et de l'antenne. Comme le dit l'adage « Tant vaut l'antenne, tant vaut la station ». Autre avantage, la réalisation d'un émetteur est simple et rapide et la mise au point est très facile. Ce peut être un projet pédagogique mené dans le cadre de la préparation à la licence dans un Radio-club. Il existe des concours nationaux et internationaux pour les stations QRP.



Trafic via relais.



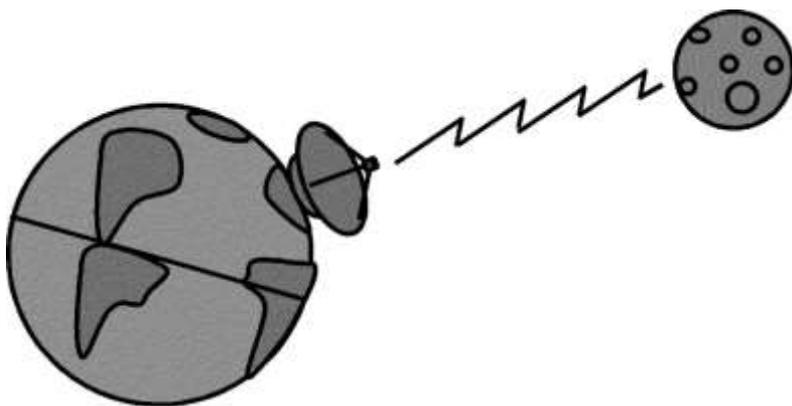
Les ondes très hautes fréquences se propageant en ligne droite, on peut presque parler de portée optique. Il est souvent difficile pour un radioamateur habitant dans une vallée par exemple de communiquer avec des stations situées au-delà des relief montagneux et collines ou

artificiels (constructions urbaines...). La solution utilisée pour ces fréquences très élevées est de disposer de relais.

Un relais (parfois appelé "répéteur") est une station automatique qui écoute sur une fréquence (ou une bande de fréquences) et retransmet sur une autre fréquence (ou une autre bande de fréquences). Les relais sont généralement situés dans des endroits dégagés, sur des points hauts en région montagneuse ou sur des bâtiments élevés en zone urbaine.

Un relais est caractérisé par sa zone de couverture, sa fréquence d'entrée, sa fréquence de sortie et son type d'émission, phonie, télévision, numériques, etc. Le relais local est souvent un lieu de rassemblement qui permet aux OM de passage dans une région de se faire rapidement des connaissances.

Liaison par réflexion sur la lune : EME



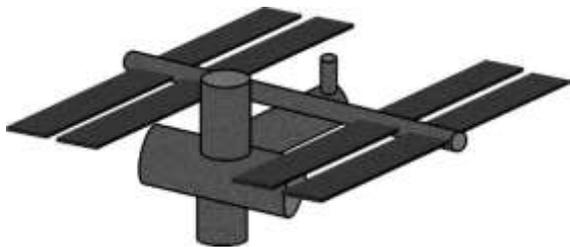
EME : Earth-Moon-Earth, en français Terre-Lune-Terre. Cette liaison est basée sur le principe d'utiliser la lune comme un miroir réflecteur pour les ondes radio et réaliser des communications radio par réflexion. La technique n'est pas récente, elle a été développée après la Seconde Guerre mondiale. Puis en 1953, ce fut la première réception réussie de signaux provenant de la Lune par les radioamateurs. Les bandes radios employées sont la bande VHF, la bande UHF et la bande SHF, avec une puissance rayonnée très importante en direction de la Lune, obtenue par des antennes à grand gain et un émetteur radio puissant.

La puissance réfléchiée par la Lune est très faible, cela tient de la distance entre la Terre et la Lune, en moyenne 384 400 km, et de son sol. Pour parcourir environ 770 000 km de la Terre à la Lune et retourner à la Terre, le signal radio met environ 2,5 secondes. L'affaiblissement de propagation « Path-loss » est donc très important, de l'ordre de plusieurs centaines de dB. La station doit être parfaitement étudiée, particulièrement l'antenne, majoritairement parabolique et de grand diamètre pour obtenir un grand gain de réception, qui comme pour les satellites doit être munie d'un système de poursuite de la Lune dans le ciel, suivi d'un étage performant de préamplification du signal radio. La technologie des transmissions numériques demande moins de puissance et facilite grandement la mise en place de ce type de trafic. Comme avec les satellites, malgré l'utilisation de fréquences très élevées dont la portée théorique se rapproche de celle d'un rayon lumineux, il est possible de se contacter entre pays lointains et continents, chose qui serait impossible sans notre satellite naturel.

Station Spatiale Internationale : Contact avec ISS

L'ISS et le programme ARISS (Amateur Radio on International Space Station) : ce projet est né du rassemblement des associations de radioamateurs avec des agences spatiales internationales. Ce programme propose aux collégiens, étudiants accompagnés de radioamateurs l'opportunité de faire l'expérience avec des radioamateurs en parlant directement aux astronautes à bord de l'ISS (Station Spatiale Internationale).

Il s'agit là d'une expérience unique. Ce programme a été conçu pour intéresser le plus grand nombre de personnes, et plus particulièrement le jeune public, à la technologie et aux programmes spatiaux internationaux.

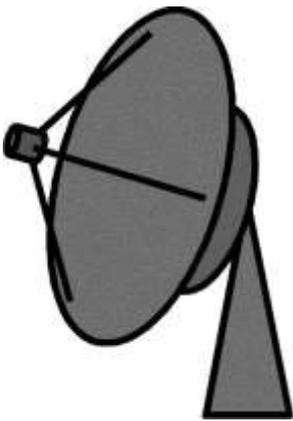


Des radioamateurs ont mis en place "ARISS France". Ils sont en liaison étroite avec ARISS Europe et ARISS international.

Une mini-station radioamateur a été installée à bord de l'ISS, permettant en fonction des circonstances de mettre en œuvre plusieurs modes de communications.

Les activités les plus fréquentes sont la phonie pour les liaisons avec les écoles et la SSTV ou télévision à balayage lent (image fixe). Régulièrement, l'ISS met en place une activité SSTV. Elle envoie des images à l'attention de tous les radioamateurs et amateurs radio qui voudraient les décoder. Il faut savoir que l'ISS n'est visible que 10 mn par rotation autour de la terre. C'est le temps qu'il lui faut pour passer d'un horizon à l'autre. Il faudra donc profiter de cette fenêtre de 10 mn pour établir le contact. Pour savoir à quel moment la station sera visible depuis chez vous, il existe différents outils qui permettent de réaliser le suivi de la station spatiale internationale en temps réel. Vous trouverez facilement les informations sur le WEB.

Le trafic en hyper fréquences



L'utilisation des hyper fréquences est une très bonne opportunité pour les radioamateurs, en effet ceux-ci construisent leur propre équipement. Le matériel commercial est rare et les kits ou modules disponibles sur le marché sont proposés par des amateurs.

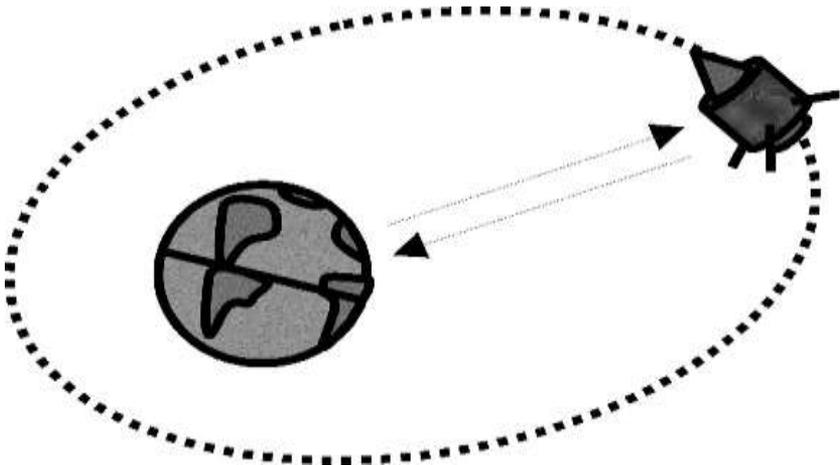
Ce genre de trafic se fait en portable sur un point haut bien dégagé. La station est plus performante que la station de base. Les antennes sont souvent des paraboles avec une monture et un système d'orientation qui autorise un pointage le plus précis possible, suivies de préamplificateurs et d'un transceiver de bonne qualité. Les liaisons sont réalisées généralement sur rendez-vous ou au cours de journées, nombreuses, pour ce genre de trafic.

Les Radioamateurs et l'Espace

Trafic par satellites

Dès le début des années 60, les radioamateurs se sont tournés vers l'Espace pour élargir leur champ d'expérimentation.

Un satellite de 4,5 kg équipé d'une balise et baptisé Oscar-1 (Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio), fut lancé en décembre 1961. Les satellites suivants, conçus et réalisés sous l'égide de l'AMSAT, organisation mondiale qui coordonne les actions des associations nationales dans ce domaine, ont emporté des répéteurs (relais) permettant aux amateurs du monde entier d'échanger des messages. Le satellite se comporte comme un relais situé à une altitude basse, quelques centaines de kilomètres, autour de la Terre. Il y tourne à grande vitesse, de ce fait il n'est pas toujours visible. Quand il l'est, il faut que l'orientation de l'antenne soit corrigée en permanence. Hormis les antennes simples mais qui nécessitent une motorisation en



azimut et en site, l'équipement radio est simple : un transceiver classique (émetteur, récepteur), avec une faible puissance. Il permet des contacts lointains de pays à pays, de continents à continents à des fréquences élevées. Il nécessite de respecter des procédures de trafic assez strictes et d'avoir une bonne expérience du trafic radio.

Compte tenu des progrès récents enregistrés concernant l'invention des petits satellites (nano et pico-satellites, par exemple les CubeSat), le nombre d'équipes universitaires et autres groupes mettant au point et lançant des satellites d'amateur a considérablement augmenté les possibilités d'innovation avec les groupes AMSAT (AMateurs SATellites) initiaux.

Parmi les satellites d'amateur, la plupart sont des satellites en orbite terrestre basse (LEO) et certains sont des satellites en orbite fortement elliptique (HEO). A ce jour, un seul satellite géostationnaire, plus exactement un canal sur un satellite commercial a été réservé aux radioamateurs.

La technologie mise au point dans le service d'amateur par satellite a été appliquée directement aux systèmes à satellites LEO commerciaux, et le service d'amateur par satellite a servi de terrain d'essai pour les ingénieurs concepteurs.

Stations terriennes d'amateur à usage pour l'Espace.

Les stations terriennes d'amateur du service d'amateur par satellite relèvent de deux catégories : stations de télécommande et stations d'utilisateur.

Les stations de télécommande situées partout dans le monde ont pour rôle d'activer et de désactiver les satellites d'amateur, et de modifier leur fonctionnement.

Les stations d'utilisateur sont des stations d'amateur sous licence dotées pour l'essentiel des mêmes équipements que ceux utilisés pour le service d'amateur de Terre. Les principales différences concernent les antennes et les émetteurs-récepteurs qui sont optimisés pour le service d'amateur par satellite.

Il devient de plus en plus courant que plusieurs stations d'amateur reçoivent des données de télémétrie et les téléchargent automatiquement vers une station de télécommande via l'Internet afin d'élargir la zone couverture.

Expérimentations dans le service d'amateur par satellite.

Le service d'amateur par satellite est largement utilisé pour des expérimentations. Il n'était pas certain au début du programme OSCAR que de petits groupes de radioamateurs puissent concevoir des satellites, assurer leur lancement, mobiliser des ressources financières suffisantes, et gérer les satellites en orbite, ce qui s'est avéré être le cas au cours des premières années du programme. Chaque satellite a posé de nouveaux défis qui ont été relevés par les radioamateurs licenciés.

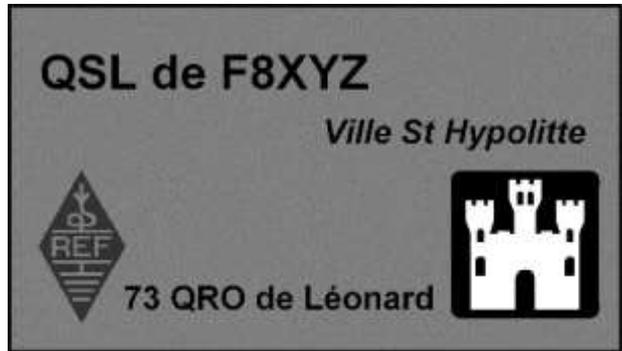
Le service d'amateur par satellite s'est avéré être un bon terrain d'essai pour la technologie des satellites.

Coordination des fréquences dans le service d'amateur par satellite

L'Union internationale des radioamateurs (IARU) fournit des avis et assure la coordination des fréquences afin de faciliter la tâche des constructeurs de satellite d'amateur et des constructeurs potentiels.

L'accusé de réception : QSL

Un contact radio est toujours un instant particulier pour les radioamateurs et les écouteurs-SWL que certains d'entre-eux souhaitent concrétiser par un accusé de



réception. Il s'agit d'une QSL, sorte de « carte postale ». Sur cette QSL figurent un certain nombre d'informations telles que le jour, l'heure de la transmission, le type de modulation et la fréquence utilisée, un mot convivial. Chaque QSL est personnalisée au goût de chacun, elle peut être humoristique, classique, toutes les possibilités sont ouvertes, bien sûr l'indicatif y tient une place prépondérante. Les cartes QSL ont en principe un format standard : 14 x 9 cm. Il suffit de remplir les informations relatives à la liaison avant de l'expédier à l'association nationale REF (Réseau des Émetteurs Français). Le service QSL du REF renverra ensuite dans le département à l'attention du QSL manager (personne locale responsable du service QSL), ou à une autre association nationale d'un autre pays, les QSL à transmettre. Le QSL manager aura pour mission de les redistribuer aux radioamateurs concernés, lors de réunions ou rencontres locales. Il s'agit d'un service inclus dans l'abonnement de l'association REF. Le délai de transmission est « long », mais il est offert. La présentation de QSL au service Diplôme permet de valider un diplôme : exemple le diplôme du contact de tous les départements français métropolitains. Il en existe bien d'autres. Aujourd'hui bien sûr, il existe la QSL électronique, envoyée comme un e-mail.

Les Diplômes

C'est une récompense qui concrétise par exemple un certain nombre de contacts, de pays, de contrées rares, etc.

Il existe ce que l'on appelle les "chasseurs" de diplômes. Ce sont des radioamateurs qui collectionnent les diplômes. Un diplôme au sens radioamateur

du terme peut par exemple consister à contacter l'ensemble des départements français, ce qui permet d'obtenir le Diplôme des Départements Français de la Métropole (DDFM). Un autre diplôme peut être délivré lorsque l'on a contacté tous les états formant les Etats-Unis d'Amérique, un autre après avoir contacté toutes les provinces françaises, les villes où se sont déroulées les matchs de la coupe du monde de foot, etc. Il existe plus de 1000 diplômes radioamateurs de par le monde !

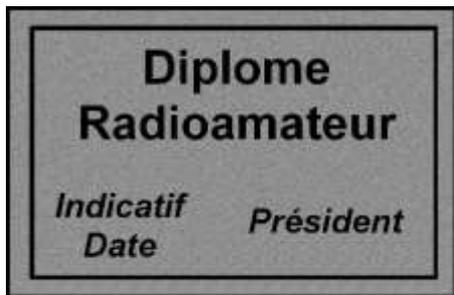
Le but de ces activités est de promouvoir l'émission radio sur les bandes radioamateurs et permettre ainsi de découvrir notre patrimoine.

DMF correspond à : Diplôme des Moulins de France. Presque chaque fin de semaine, des stations radioamateurs opèrent en portable (proche du lieu à activer) dans un rayon maximum de 500 m autour d'un moulin.

Sécurité civile : FNRASEC (Fédération Nationale des Radioamateurs au service de la Sécurité Civile)

La Sécurité Civile, c'est la mise à disposition de nos compétences aux services des autres. En France, cette activité est gérée par la Fédération Nationale des Radioamateurs au service de la Sécurité civile : FNRASEC.

Elle est composée d'associations locales avec leurs présidents qui sont au service de la Préfecture. Du fait de son vaste domaine d'activité et des compétences sans équivalent de ses opérateurs, le service d'amateur est devenu un précieux rouage pour les télécommunications d'urgence. Il compte un nombre important de



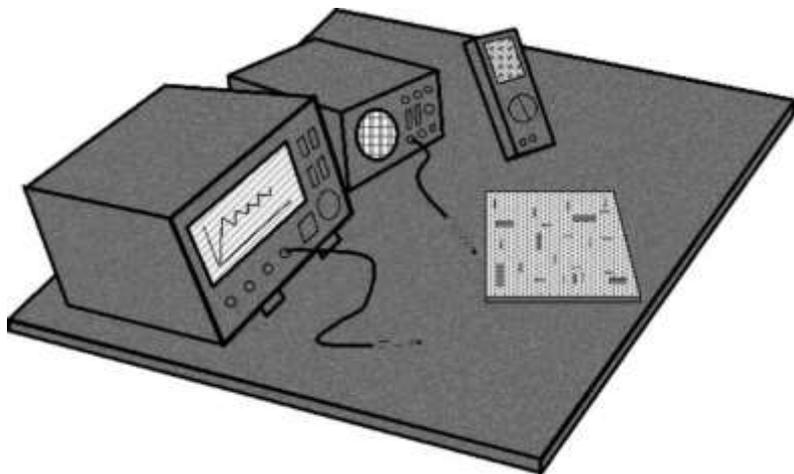
stations d'amateur opérationnelles dans pratiquement tous les pays de la planète, ce qui en fait un réseau robuste à nul autre pareil. Il a dans de nombreux cas fourni le premier lien, et souvent le seul et unique, avec les zones sinistrées. Il existe des programmes de formation et des exercices de simulation de situations d'urgence mis au point par certaines des associations nationales de radioamateurs.

Les situations dans lesquelles les radioamateurs peuvent apporter leur aide en assurant des communications d'urgence sont par exemple les suivantes :

- Les plans ORSEC.
- Les plans SATER.
- Les plans Rouges.
- Etc.

Et surtout l'EXPERIMENTATION

Le service d'amateur est, au moins en partie, un service offrant la possibilité de faire des expérimentations et de tester les performances des nouvelles technologies.



Mise au point de systèmes.

Les radioamateurs concentrent essentiellement leurs efforts sur la mise au point de montages radio, électroniques et mécaniques, dans les systèmes informatiques comme des transmissions numériques de données.

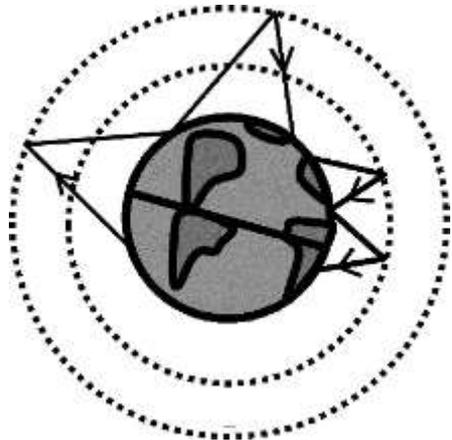
Conception d'antennes



Dans les stations radioamateur, l'antenne joue un rôle prédominant, il en existe de nombreux modèles. Leur réalisation et leur mise au point nécessitent pas mal d'expérimentation, de calculs, de solutions mécaniques, etc.

Travaux de recherche sur la propagation.

Au tout début des radiocommunications, ce sont les radioamateurs qui ont été à l'origine de la découverte et de l'exploitation de modes de propagation. Les ondes se propagent différemment en fonction de leurs fréquences, de l'heure, des saisons et de l'activité solaire. Elles se réfléchissent, ou pas, sur les différentes couches qui composent l'atmosphère. Les

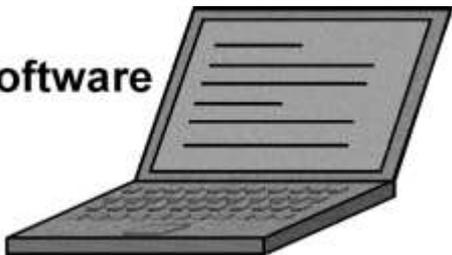


services de communication ont besoin de connaître la propagation pour transmettre un signal requis. La recherche de modes de propagation reste une motivation pour les radioamateurs.

Les radioamateurs exploitent un système mondial de balises en ondes décimétriques, appelé projet de balises de l'IARU. En outre, des balises en ondes décimétriques, métriques, décimétriques et centimétriques sont présentes dans de nombreux pays et envoient des signaux en temps réel permettant de déterminer des trajets de propagation.

Logiciels informatiques et leurs utilisations.

Software

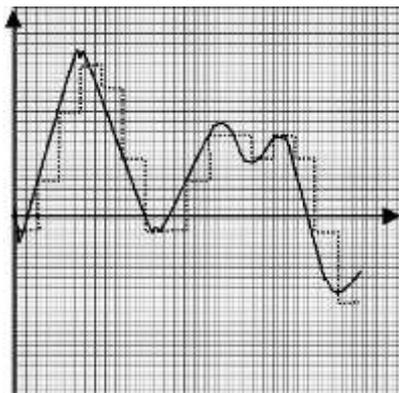


Les stations d'amateur utilisent des ordinateurs personnels (PC). Mais des logiciels doivent encore être développés pour assurer des fonctions qui étaient jusqu'alors réalisées par du matériel. Outre les

programmes mis en œuvre à l'aide de l'unité centrale des PC, on s'intéresse aussi aux logiciels permettant d'exploiter les capacités de la carte son des PC pour assurer des fonctions telles que celles des modems.

Traitement numérique du signal.

Des travaux sont menés concernant la mise en œuvre d'un traitement numérique du signal dans les filtres et les modems. Les radioamateurs ont mis au point des algorithmes de traitement numérique du signal permettant de réduire ou de supprimer le bruit atmosphérique (statique), le bruit dans la ligne d'alimentation et certains types de signaux brouilleurs. Ces techniques ont



été mises en œuvre dans des composants. Aujourd'hui, un grand nombre de radioamateurs communiquent via des signaux dit numériques.

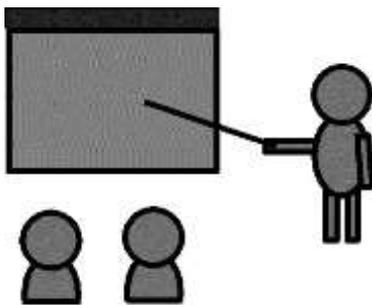
Chapitre 3

**Comment devenir
radioamateur ?**

Le programme.

Formation :

Il n'existe pas d'école où l'on pourrait préparer cette licence. Nous sommes tous un peu autodidactes. De nombreux livres existent sur le marché, mais il est préférable de se rapprocher de l'association locale, qui saura donner des conseils, des orientations. Des associations départementales de radioamateurs



disposent d'un ou de plusieurs cours de formation et publications à l'intention des personnes souhaitant passer l'examen nécessaire à l'obtention d'une licence de radioamateur. Elles proposent des cours de formation de très bonne qualité, via des sites Internet.

Comment devenir radioamateur ?

La licence d'opérateur ou certificat d'opérateur :

Il existe en Europe un programme commun pour l'obtention de ce certificat. Il s'agit du Certificat radioamateur harmonisé (HAREC). La France respecte cette harmonisation. Ce certificat est délivré après passage de l'examen par un service officiel de l'état. Les centres régionaux de l'ANFR (Agence Nationales des Fréquences) organisent le passage des examens. Ils sont au nombre de 6 en France. Il existe aussi la possibilité de le passer dans des opérations de groupement dans certaines régions à l'occasion de manifestations radioamateur.

L'examen se déroule sur un ordinateur, l'épreuve est basée sur un questionnement de type QCM (Questionnaire à Choix Multiples) pour les questions et les propositions de réponses.

Il n'est pas nécessaire d'apprendre « par cœur ». Comme dans tout examen avec un QCM, il est important de bien lire la question et apporter une attention particulière aux réponses proposées. En effet certaines « questions / réponses » sont posées avec une logique pas toujours comprise par le candidat.

L'examen du Morse (télégraphie) n'est plus obligatoire pour obtenir sa licence. Il suffit d'obtenir la moyenne de 10 sur 20 pour chaque épreuve : Réglementation et Technique. Il y a 20 questions par

épreuve et 20 minutes par épreuve également. Une calculatrice sans mémoire est autorisée pour la partie technique. Si vous réussissez une épreuve sur deux, vous gardez le bénéfice de cette obtention pendant un an, ce qui vous laisse le temps de repasser l'épreuve manquante à votre actif.

L'inscription à l'examen est gratuite. La pratique de cette activité avec cette licence est gratuite et sans limite dans le temps.

A la réussite de cet examen, dans les semaines qui suivent vous recevez votre indicatif de la station, qui sera pour vous une seconde identité. Vos amis radioamateurs vous appelleront souvent par votre indicatif suivi de votre prénom. Il va en de même dans tous les pays. Cet indicatif du fait que vous l'aurez obtenu en France commencera par la lettre F, suivi d'un chiffre, ensuite trois lettres. Il sera connu dans le monde entier des radioamateurs.

NB : Les indicatifs français'ont pas toujours été sous ce format, il y a une longue histoire de plus de 100 ans, il a fallu s'adapter, réajuster aux cours des différentes décennies.

Reconnaissance mutuelle des licences de radioamateur

Il arrive que des radioamateurs se rendent dans d'autres pays et souhaitent utiliser leurs stations radioamateur. Les types d'autorisation d'exploitation réciproque sont les suivants :

- Licence CEPT T/R 61-01
- Accord réciproque avec les pays CEPT et dans certains cas
- Licence visiteur délivrée par une administration sur présentation d'une licence valable délivrée par le pays d'origine de l'opérateur.

Licence CEPT et la recommandation T/R 61-01.

La Recommandation T/R 61-01, relative à la licence radioamateur CEPT, permet aux radioamateurs des pays de la CEPT d'utiliser leur station radioamateur lorsqu'ils se rendent dans d'autres pays de la CEPT pendant une courte durée, sans avoir à obtenir une licence individuelle temporaire auprès du pays de la CEPT visité. La Recommandation permet aux pays ayant signé l'accord une réciprocité et à ceux qui ne sont pas membres de la CEPT de participer à ce système de licence.

Licence CEPT et la recommandation T/R 61-02.

La Recommandation T/R 61-02 de la CEPT permet aux administrations de la CEPT de délivrer un certificat radioamateur

harmonisé (HAREC), qui atteste de la réussite à un examen radioamateur fondé sur le programme HAREC. Le certificat HAREC facilite la délivrance d'une licence individuelle aux radioamateurs qui séjournent dans un pays pendant une durée plus longue que celle mentionnée dans la Recommandation T/R 61-01 de la CEPT.

De même, lorsqu'un radioamateur qui rentre dans son pays d'origine présente le certificat HAREC délivré par l'administration d'un pays étranger, il obtient plus facilement une licence individuelle. La Recommandation permet aux pays qui ne sont pas membres de la CEPT de participer à ce système.

Différentes licences radioamateur :

Licence radioamateur individuelle.

La plupart des licences radioamateur sont délivrées à des opérateurs individuels. Les privilèges associés à une licence ne peuvent pas être transférés à d'autres personnes, mais le titulaire d'une licence peut permettre à une autre personne d'utiliser la station radioamateur sous réserve qu'il en contrôle directement les émissions.

Stations de club.

L'administration peut délivrer des licences de station de club à une organisation de radioamateurs. La licence est délivrée à un « administrateur » qui est un opérateur possédant une licence, il est responsable du bon fonctionnement de la station de club.

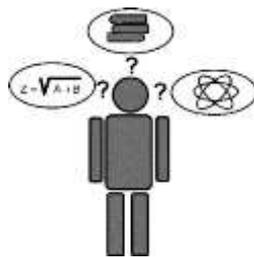
Stations pour des événements spéciaux.

L'administration délivre des licences temporaires pour des événements spéciaux, par exemple pour commémorer un anniversaire national et bien d'autres. Ces licences peuvent être délivrées à une personne ou à un club.

Programme de l'examen.

Le programme de l'examen est divisé en deux parties : La réglementation et la Technique.

La réglementation ne se devine pas, il faut apprendre les règles qui définissent l'utilisation de cette activité. Elle ne nécessite au départ aucune compétence, seule la volonté d'apprendre. La base de travail est de 15 minutes par jour pendant 2 mois, en fonction de chacun.



La technique, tout le monde peut y arriver, le niveau d'étude en mathématique est du niveau de 3^{ème}. Il existe moult possibilités d'apprendre : les livres, les sites Internet, les associations locales, le radioamateur de notre quartier. Bien sûr, si vous avez fait des études plus longues dans la technique, cela sera d'autant plus aisé.

Programme : Règlementation

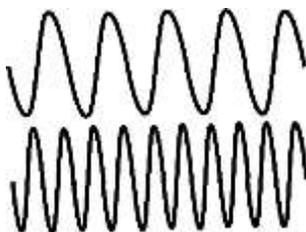
1. Environnement réglementaire
2. Classes d'émission
3. Conditions techniques d'émission
4. Fréquences et les puissances autorisées
5. Fréquences attribuées
6. Puissances et classes d'émission autorisées
7. Alphabet international et
8. Code Q abrégés
9. Table internationale d'épellation
10. Déroulement d'un contact
11. Teneur des conversations
12. Conditions d'exploitation
13. Indicateurs d'appel
14. Carnet de trafic
15. Installations de Radio-club
16. Stations répétitrices
17. Sanctions
18. Modalités de l'examen
19. Formation des indicateurs d'appel français
20. Utilisation de l'autorisation d'émettre dans les pays de la CEPT

Programme : Technique

1. Électricité, électromagnétisme et technique radio
2. Composants électroniques passifs et actifs
3. Circuits électroniques de base
4. Récepteurs : schéma synoptique
5. Émetteurs : schéma synoptique
6. Antennes et lignes de transmission
7. Propagation
8. Mesures
9. Brouillages et protections
10. Sécurité et santé.

Les bandes de fréquences.

Les radioamateurs bénéficient d'un panel de fréquences très large pour leur activité, 25 bandes en tout. Certaines sont attribuées en mode exclusif aux radioamateurs, d'autres sont partagées avec des services officiels. Vous trouvez ci-dessous le tableau pour les radioamateurs au niveau mondial. Il existe quelques différences dans certaines régions du monde.



Classement général

Type	Désignation	
VLF	Very low frequency	Très basse fréquence
MF	Medium frequency	Fréquence moyenne
HF	High frequency	Haute fréquence
VHF	Very high frequency	Très haute fréquence
UHF	Ultra high frequency	Ultra haute fréquence
SHF	Super high frequency	Super haute fréquence
EHF	Extremely high frequency	Extrême haute fréquence

Classement par bandes de fréquences

Fréquence	Longueur d'onde
135,7 kHz à 137,8 kHz	2222 mètres
472 kHz à 479 kHz	630 mètres
1,810 MHz à 1,850 MHz	160 mètres
3,500 MHz à 3,800 MHz	80 mètres
5,3515 MHz à 5,3665 MHz	60 mètres
7,000 MHz à 7,200 MHz	40 mètres
10,100 MHz à 10,150 MHz	30 mètres
14,000 MHz à 14,350 MHz	20 mètres
18,068 MHz à 18,168 MHz	17 mètres
21,000 MHz à 21,450 MHz	15 mètres
24,890 MHz à 24,990 MHz	12 mètres
28,000 MHz à 29,700 MHz	10 mètres
50 MHz à 52 MHz	6 mètres
144 MHz à 146 MHz	2 mètres
430 MHz à 440 MHz	70 centimètres
1240 MHz à 1300 MHz	23 centimètres
2300 MHz à 2450 MHz	13 centimètres
5650 MHz à 5925 MHz	5 centimètres
10,000 GHz à 10,500 GHz	3 centimètres
24,000 GHz à 24,250 GHz	1,2 centimètres
47,000 GHz à 47,200 GHz	6 millimètres
76,000 GHz à 81,500 GHz	4 millimètres
122,250 GHz à 123,0 GHz	2,4 millimètres
134,000 GHz à 141,0 GHz	2 millimètres
241,000 GHz à 250,0 GHz	1.2 millimètres

Plans de bandes pour les radioamateurs :

Pour assurer une bonne utilisation de nos bandes, il a été établi des plans d'utilisation des bandes. En quoi cela consiste-t-il ?

Il s'agit d'autoriser par segments dans la bande concernée des types de modulation : un segment dans la bande pour la télégraphie, un autre pour la phonie, le mode numérique, les balises, etc.

Alphabet : Analogie et table d'épellation.

A : Alpha	G ; Golf
B : Bravo	H : Hotel
C : Charlie	I : India
D : Delta	J : Juliett
E : Echo	K : Kilo
F : Foxtrot	L : Lima
M : Mike	T : Tango
N : November	U : Uniform
O : Oscar	V : Victor
P : Papa	W : Whiskey
Q : Quebec	X : X-ray
R : Roméo	Y : Yankee
S : Sierra	Z : Zoulou

Le Code Q

Le code Q est un code qui se compose de 3 lettres. La première lettre est la lettre Q, d'où son nom. Il est utilisé en télégraphie (Morse) et en téléphonie. En téléphonie, il est très pratique quand on ne connaît pas la langue de son correspondant, seulement il est de bon ton de ne pas en abuser.

QRA	Quel est le nom de votre station ? Le nom de ma station est ...
QRG	Quelle est votre la fréquence exacte ? Ma fréquence exacte est ...
QRH	Ma fréquence varie –t-elle ? Votre fréquence varie
QRK	Quelle est l'intelligibilité de mes signaux de ? L'intelligibilité des signaux ...
QRL	Etes-vous occupé ? Je suis occupé.... Ou je suis occupé avec ...
QRM	Etes-vous brouillé ? Je suis brouillé ...
QRN	Etes-vous troublé par des parasites ? Je suis brouillé par des parasites...
QRO	Dois-je augmenter la puissance d'émission ? Augmentez la puissance d'émission.

QRP	Dois-je diminuer la puissance d'émission ? Diminuez la puissance d'émission.
QRT	Dois-je cesser ma transmission ? Cessez la transmission.
QRU	Avez-vous quelque chose pour moi ? Je n'ai rien ou j'ai pour vous.
QRV	Etes-vous prêt ? Je suis prêt.
QRX	A quel moment me rappelez-vous ? Je vous rappellerai...
QRZ	Par qui suis-je appelé ? Vous êtes appelé par
QSA	Quelle est la force de mes signaux ? La force de vos signaux est ...
QSB	La force de mes signaux varie-t-elle ? La force de vos signaux varie.
QSL	Pouvez-vous me donner un accusé réception ? Je vous donne un accusé réception.
QSO	Pouvez-vous communiquer avec... Je peux communiquer avec...
QSP	Pouvez-vous retransmettre à ... gratuitement ? Je peux retransmettre à ... gratuitement.
QSY	Dois-je passer sur une autre fréquence ? Je peux passer sur une autre fréquence.
QTH	Quelle est votre position ? Ma position est ...
QTR	Quelle est l'heure exacte ? L'heure exacte est ...

Chapitre 4

Les différentes configurations des stations radioamateurs

Les différentes configurations des stations radioamateurs.

La station de base

Elle est installée au domicile du radioamateur. L'adresse de cette station ainsi que sa puissance doivent être déclarées aux services officiels type ANFR.

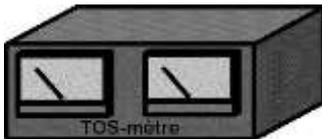


Sa composition dépend des activités que veut pratiquer le radioamateur.

Elle est composée d'un ou plusieurs transceivers (émetteurs-récepteurs) de fabrication commerciale ou personnelle et d'un indicateur

de puissance incorporé ou séparé de l'émetteur.

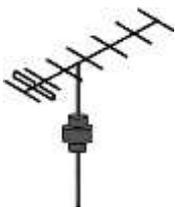
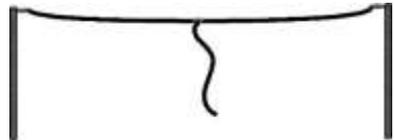
Un TOS-mètre, appareil de mesure, permet de mesurer la bonne adaptation entre l'antenne et le transceiver. Cela revient à mesurer le rendement de l'ensemble.



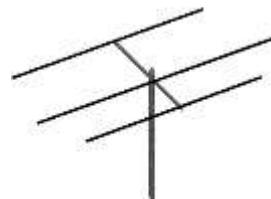
Un câble de liaison, filaire ou coaxial en fonction du type d'antennes conduit le signal entre le transceiver et l'antenne.

Différentes antennes de type filaire, Beam ou Yagi, etc.

Et les antennes directives (elles captent le signal uniquement dans la direction où elles sont orientées) sont munies d'un rotor. Il s'agit d'un système muni d'un moteur qui permet la rotation des antennes directives (Yagi et Beam) dans les



directions choisies. Il faut savoir qu'un radioamateur dispose du droit à l'antenne. Ce droit lui permet de monter des antennes, sans avoir à faire de déclarations, hormis



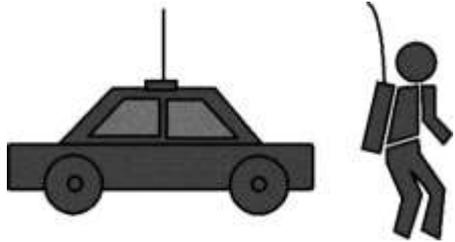
près de sites protégés comme les sites militaires, les aéroports et bâtiments historiques.

La station mobile

C'est une station qui comme son nom l'indique, est mobile. On entend par « mobile » toute station qui se déplace : à pied lors d'une promenade, lors de navigation sur les canaux ou rivières et en mer, dans les eaux territoriales (distance avec la côte inférieure à 12 miles marins). L'indicatif dans ce cas doit être suivi de la lettre M pour indiquer sa position (F6XYZ/M). Comme pour la station portable, pas de besoin de faire de déclaration particulière à l'administration compétente.

La station portable

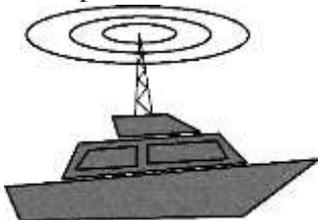
C'est une station qui comme son nom l'indique est déplacée à une autre adresse. Aucune déclaration n'est à prévoir auprès de l'administration si la période d'utilisation est inférieure à 3 mois. La seule



obligation est de faire suivre l'indicatif de la station de la lettre P pour indiquer aux autres stations que celle-ci est en « portable » (F6XYZ/P). Elle se compose forcément d'un ou plusieurs transceivers, d'indicateurs de puissance, de câbles de liaison entre l'antenne et le transceiver. La différence réside particulièrement dans les antennes. En effet, celles-ci doivent être adaptées à l'environnement de la station portable. Il peut s'agir d'un simple fil accordé sur la fréquence d'émission pendant une période estivale (vacances) ou d'une foison d'antennes pour participer à une expédition lointaine, à un concours à l'activation de sites historiques ou encore lors d'événements particuliers.

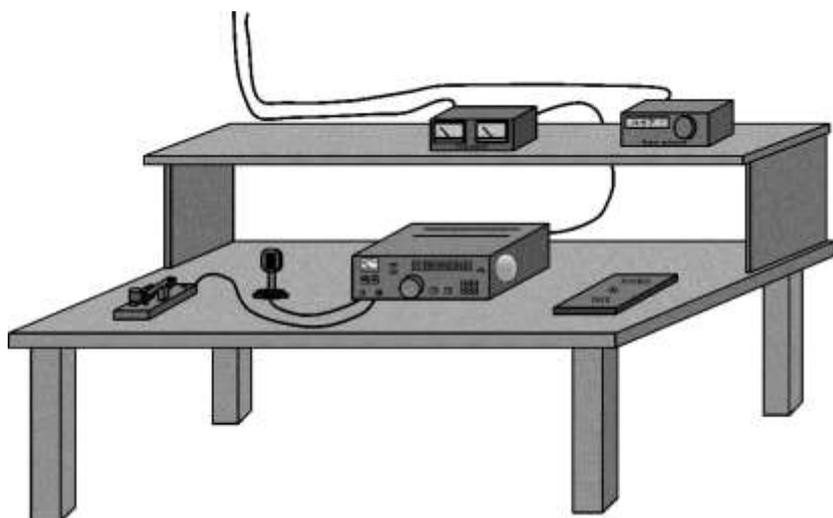
La station maritime mobile

Elle se situe en dehors des eaux territoriales. Vous devez avoir l'accord du « capitaine » du navire pour pouvoir effectuer vos émissions.

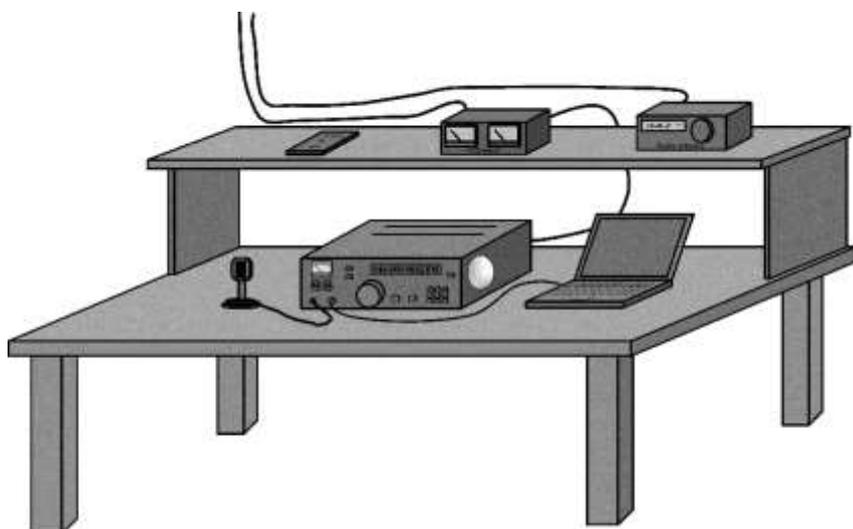


L'indicatif dans ce cas sera suivi des deux lettres M, M, Maritime Mobile (F6XYZ/MM). Comme pour la station portable ou mobile pas de besoin de faire de déclaration particulière à l'administration compétente.

La station type analogique :



La station type numérique :



Quel est le premier équipement ?

C'est une question qui a plusieurs réponses, dépendant de ce que l'on veut faire dans un premier temps et du budget que l'on peut y attribuer.

Construire sa station soit même ? Cela dépend bien sûr du niveau de compétence du radioamateur et le temps qu'il peut y consacrer.

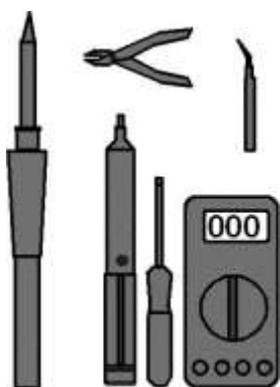
Ce que l'on peut réaliser assez facilement et à moindre coût, ce sont les antennes. De nombreuses descriptions sont présentées dans des livres ou sur les sites Internet.

Le marché de l'occasion pour des transceivers est très fourni et offre des prix très corrects. Il existe de nombreux salons et marchés de l'occasion en France qui se déroulent tout au long de l'année.

Quel est l'outillage électrique au départ ?

C'est aussi une question à multiples facettes. Il n'est pas nécessaire d'avoir un laboratoire chez soi. L'équipement d'outillage dépend des compétences du radioamateur et de ses aspirations :

- Sera-t-il un opérateur radio ?
- Une personne qui va vouloir construire et réaliser des montages ?
- Une personne qui sera plus tournée vers l'informatique ?
- etc.



Il est nécessaire de disposer au minimum d'un multimètre. C'est l'expérience qui influencera ensuite la constitution d'un outillage adapté à ses aspirations.

Chapitre 5

Premiers contacts

Le premier contact.

Vous avez été reçu à l'examen, votre indicatif vous a été attribué, vous avez déclaré la puissance de la station et son adresse. Votre station est opérationnelle et vous en êtes fier, vous l'avez montée vous-même (home made) et peut-être avez-vous fait appel à un ami radioamateur proche pour vous aider.

Vous êtes prêt, enfin prêt.

Ce moment tant attendu est arrivé, vous êtes là devant votre émetteur, le micro à la main. Que faire, et comment ?

Vous avez passé votre examen théorique, certes, mais ce n'est pas comme un permis de conduire de voiture où il y a une partie pratique, ce n'est pas le cas dans la licence radioamateur. Comme dans votre vie de citoyen de tous les jours, vous devez, cela va de soi, respecter les règles de politesse et de courtoisie adaptées à ce loisir technique.

Le premier contact en « téléphonie »

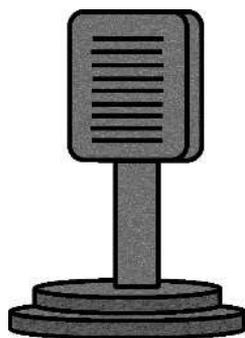
Vous devez vous assurer, avant de passer en émission, que la fréquence est libre, que vous ne brouillez pas les autres stations radioamateurs ou officielles.

Contenu type d'un premier contact en téléphonie, vous direz bientôt en phonie.

Vous avez choisi une fréquence, vous vous êtes assuré que vous ne gênez personne. Vous appuyez sur le bouton du micro pour passer en émission et vous vous apprêtez à lancer un « appel général ».

Voici le QSO (contact) type du débutant et normalement réglementaire. Votre indicatif est F4XYZ.

« Appel général, Appel général, Appel général. Ici Foxtrot 4 X-ray Yankee Zoulou (répétez trois fois l'indicatif) qui lance appel sur la bande des 20 mètres. Appel général, Appel général, Appel général. Ici Foxtrot 4 X-ray Yankee Zoulou (répétez trois fois l'indicatif) qui repasse à l'écoute de la fréquence. Transmettez s'il vous plaît. »



Un correspondant vous répond : ON4XYZ (Belgique) :

« Foxtrot 4 X-ray Yankee Zoulou ici Oscar November 4 X-ray Yankee Zoulou qui vous répond et repasse à votre écoute. »

Votre premier contact, et votre réponse :

« Oscar November 4, X-ray Yankee, Zoulou ici Foxtrot 4 X-ray Yankee Zoulou.

Bonjour cher OM (Old man) merci de votre réponse. Je suis très content de vous contacter pour la première fois.

Votre report est 59, je répète 59.

Je me situe à Paris (parfois on dit mon QTH est Paris, mais il ne faut pas abuser du code Q).

Le prénom de l'opérateur est Jean-François.

Comment me recevez-vous ?

Oscar November 4, X-ray Yankee, Zoulou ici Foxtrot 4 X-ray Yankee Zoulou qui passe à votre écoute ».

Le correspondant répondra :

« Foxtrot 4 X-ray Yankee Zoulou ici Oscar November 4, X-ray Yankee, Zoulou »

Bonjour Jean-François.

Merci pour l'excellent contrôle.

Je vous reçois 57.

Mon adresse est Bruxelles, Bruxelles.

Mon prénom est Léonard.

Je suis très content de vous contacter.

Je vais vous faire parvenir ma QSL, via Bureau.

Merci de me faire parvenir la vôtre.

J'espère vous recontacter bientôt.

Merci pour le QSO.

Toutes mes bonnes 73.

Bye. Léonard.

Foxtrot 4 X-ray Yankee Zoulou ici Oscar November 4 X-ray Yankee Zoulou qui repasse à votre écoute pour le final »

Vous répondrez :

« Oscar November 4 X-ray Yankee Zoulou ici Foxtrot 4 X-ray Yankee Zoulou.

Tout ok.

Merci pour le sympathique QSO.

OK pour la QSL via bureau.

A bientôt de se recontacter.

73 et au revoir.

*Foxtrot 4 X-ray Yankee Zoulou qui termine avec Oscar November
4 X-ray Yankee Zoulou »*

Ne pas oublier d'inscrire votre contact sur votre journal de bord.

Le premier contact en « télégraphie »

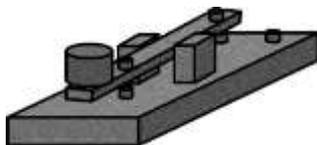
Vous manipulez le texte suivant :

CQ = Appel général

CQ CQ CQ de F8XYZ F8XYZ F8XYZ

CQ CQ CQ de F8XYZ F8XYZ F8XYZ

CQ CQ CQ de F8XYZ F8XYZ F8XYZ



Un correspondant vous répond :

F8XYZ F8XYZ F8XYZ de ON8XYZ ON8XYZ ON8XYZ

Vous répondez :

ON8XYZ de F8XYZ

GA DR OM THKS FER CALL

UR RST 579 579 579

QTH PARIS PARIS PARIS

NAME IS JEAN

HW?

ON8XYZ de F8XYZ K

GA = Good afternoon, bonne après midi

DR = Dear, cher

OM= Old Man, "Mon ami"

THKS = Thanks, merci

FER = For, pour

CALL = appel

UR RST = Votre report est

Name is = Mon nom est ...

HW = How, comment me recevez-vous ?

K = invitation à transmettre

Le correspondant répond :

F8XYZ de ON8XYZ
GA DR Jean
THKS FER REPORT
UR RST 599 599 599
QTH Bruxelles Bruxelles Bruxelles
NAME IS LEONARD
OK
F8XYZ de ON8XYZ K

Vous terminez ce premier contact en télégraphie :

ON8XYZ de F8XYZ
RR
QRU
MY QSL SUR
HPE CUAGN
73
GB ES GUD LUCK
ON8XYZ de F8XYZ

RR = Reçu

QRU = vous avez encore quelque chose...

QSL = Accusé de réception.

HPE CUAGN = I hope to see you again, j'espère vous recontacter bientôt.

73 = Amitiés.

GB = Good bye, au revoir.

GUD = Good, bon.

LUCK = Chance.

Il existe un grand nombre d'abréviations qui permettent un trafic plus rapide et surtout universel, pas besoin de connaître la langue du pays.

Il s'agit là du type de liaison de débutant. Néanmoins, c'est en pratiquant que l'on devient un véritable opérateur radio. Vos prochains contacts seront plus riches. Vous pourrez les compléter de la description de votre station, la météo, vos projets, etc.

Voici une liste de thèmes que vous pourriez aborder, je vous rappelle que l'activité radioamateur se fait sans intérêt pécuniaire. Vous ne

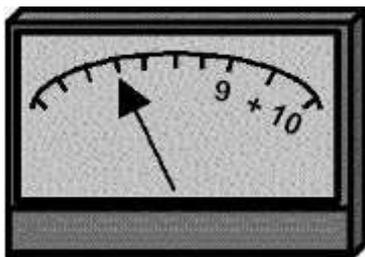
devrez donc jamais avoir des contacts concernant des aspects commerciaux :

- Discussion autour de la radioélectricité, technique et informatique.
- Discussion autour des sujets : astronomie, satellite, météorologie.
- Discussion autour de revues techniques (sans pub).
- Discussion autour de la réglementation et de la vie associative.
- Communication de coordonnées, mais pas ceux d'un tiers.
- Radioguidage ; toléré dans des cas spécifiques et sur relais dans le cas d'une manifestation radioamateur.
- Aucun message à caractère personnel.

Mesure de la réception

Le code RST

C'est un code qui permet la mesure de signal reçu, ainsi que sa lisibilité et la tonalité de la note musicale en télégraphie. Il n'est pas question de dire « je vous reçois 5 sur 5 », cette phrase, combien de fois entendue dans des films, n'est pas en adéquation avec un trafic radio digne de ce nom.



Il est composé de deux chiffres en « phonie » et de trois en « graphie ».

- 1 - Lisibilité des signaux
- 2 - Force des signaux
- 3 - Tonalité

La lisibilité et la tonalité des signaux sont deux paramètres qui sont de l'appréciation de l'opérateur, la puissance du signal quant à elle est mesurée par un appareil de mesure qui s'appelle un « S-mètre ». Cet appareil est intégré au récepteur.

R - Readability : Lisibilité des signaux : QRK.

- 1 : incompréhensible.
- 2 : à peine lisible, quelques mots çà et là.
- 3 : lisible avec beaucoup de difficulté.
- 4 : lisible sans difficulté.
- 5 : parfaitement lisible.

S - Signal strength : force des signaux : QSA.

- 1 : à peine perceptible.
- 2 : très faible.
- 3 : faible.
- 4 : bon, mais faible.
- 5 : assez bon.
- 6 : bon.
- 7 : très bon.
- 8 : puissant.
- 9 : très puissant.

T- Tone : tonalité.

- 1 : extrêmement mauvaise, note très rauque.
- 2 : mauvais, note roulée, sans musicalité.
- 3 : note grave, très faible musicalité.
- 4 : note grave, faible musicalité.
- 5 : note très vibrée, avec musicalité.
- 6 : note très vibrée, bonne musicalité.
- 7 : note assez claire mais vibrée.
- 8 : note claire.
- 9 : note claire et absolument pure.

Le QRA Locator.

Le Maidenhead Locator System est un système de coordonnées géographiques utilisé par les radioamateurs afin de transmettre rapidement et avec la plus grande facilité des coordonnées géographiques.

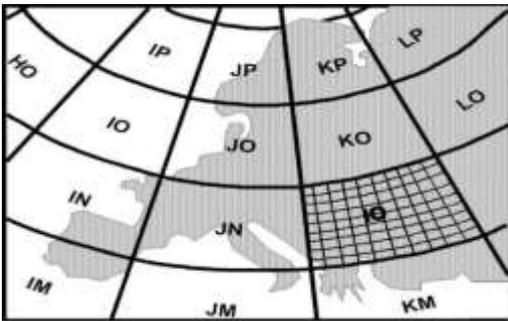
Le Docteur John Morris (Anglais), alias G4ANB sous son indicatif radioamateur, ainsi qu'un groupe d'amis radioamateurs sont à l'origine de la création de ce système d'encodage. Le système Maidenhead est aussi communément appelé QRA Locator.

Comment cela fonctionne ?

Le système de localisation Maidenhead permet de raccourcir les données de latitude et de longitude en une courte série de caractères alphanumériques (6 la plupart du temps) tout en conservant une certaine précision. Le but est de transmettre le plus rapidement possible un positionnement en une quantité minimale de caractères, facilitant sa transmission en vocal, Morse ou mode digital. Le codage utilise des paires de caractères appelées aussi "champs", alternés de lettres et de chiffres (par exemple : **JN37AH** est constituée de 3 champs de deux caractères JN, 37 et AH). Ainsi, dans cet exemple, à chaque champ, le premier caractère correspond au code de longitude (ici la lettre J) et le second à celui de la latitude (la lettre N).

Par convention, afin d'éviter les chiffres négatifs dans les 2^{ème} et 4^{ème} champ, le système mesure la latitude en partant du Pôle Sud vers le Pôle Nord et la longitude se mesure en partant de l'antiméridien de Greenwich (opposé se trouvant vers Wellington) et en allant vers l'Est. Greenwich n'est donc plus sur une abscisse de 0° mais devient 180°. Pour faciliter les choses, la Terre faisant 360°, chaque délimitation de ces nouveaux fuseaux représentera 20°. Il y a donc 18 fuseaux ($360^\circ/20^\circ=18$ possibilités). Pour ce faire, on utilisera les 18 premières lettres de l'alphabet, donc de A à R.

Ce repérage géographique est très utilisé dans les concours radioamateurs, en effet il permet de calculer la distance entre deux

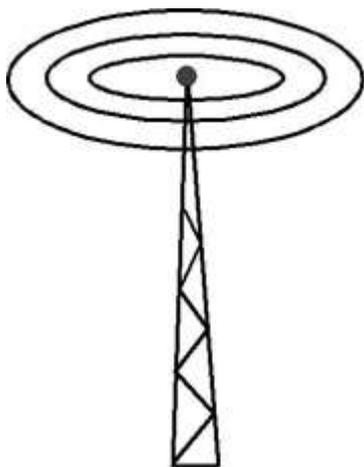


stations en kilomètres, qui permet d'attribuer un nombre de points et d'effectuer un classement. Il permet aussi de pouvoir orienter les antennes dans la bonne direction et de s'assurer qu'il s'agit d'un indicatif « correct » par rapport à la position de

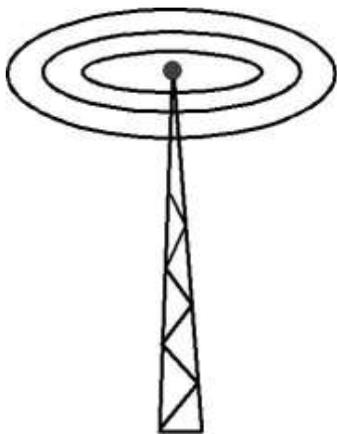
son pays. Ces cartes sont disponibles auprès des associations nationales avec les traçages pour chaque pays, .

Les Balises

Il existe partout en France et dans le monde des balises radioamateurs fabriquées par des radioamateurs pour leur propre usage. Elles opèrent essentiellement dans les bandes très haute fréquence, VHF UHF et SHF. Elles se situent sur des points dégagés. Elles servent à étudier la propagation. Elles sont aussi une sorte d'étalon ou de comparaison de mesure. En effet, lors de la modification d'une station, des antennes plus particulièrement, le radioamateur, en écoutant la balise, peut évaluer les effets de ces modifications et en tirer des conséquences. Elles émettent toutes un indicatif d'appel afin de pouvoir les identifier et comportent un système de télécommande pour les arrêter en cas de dysfonctionnement.



Les Relais : analogiques et numériques.

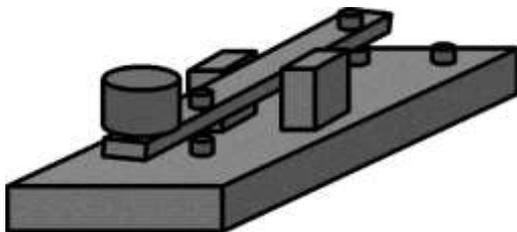


Comme leur nom l'indique, ils servent à relayer des messages, des données, des images. Comme pour les balises, ils sont situés sur des points dégagés en altitude pour permettre une plus grande portée. Ils opèrent dans des fréquences élevées. Ils possèdent également des dispositifs de télécommande pour le pilotage. La difficulté première est de pouvoir les alimenter en énergie, courant électrique, qui souvent n'est pas disponible à l'endroit de sa mise en place. Sans énergie rien n'est possible, alors nous avons souvent recours à

l'éolienne du type bateau, avec un diamètre de 1 à 2 mètres, qui permet la recharge des batteries tampons. Les panneaux solaires sont aussi utilisés.

La télégraphie, code Morse, du nom de son inventeur américain.

Le code Morse international continue d'être utilisé dans le service d'amateur. Il n'est plus obligatoire de le connaître pour obtenir sa licence.



La télégraphie en code Morse n'exige pas d'équipement complexe et c'est un mode de communication robuste permettant de transmettre des signaux faibles dans des conditions médiocres.

L'alphabet Morse, ou code Morse, est un code permettant de transmettre un texte à l'aide de séries d'impulsions courtes et longues. Inventé en 1835 par Samuel Morse, ce code assigne à chaque lettre, chiffre ou signe de ponctuation une combinaison unique de signaux intermittents. Il est considéré comme le précurseur des communications numériques.

La téléphonie à Bande Latérale Unique : BLU

La téléphonie en modulation d'amplitude à bande latérale unique et à porteuse supprimée a pratiquement remplacé la téléphonie à double bande latérale et à modulation d'amplitude dans le service d'amateur. L'intérêt de cette modulation est qu'elle tient moins de place dans le spectre radioélectrique et qu'elle est plus efficace à longue distance avec moins de puissance.



Téléphonie à modulation de fréquence.

La téléphonie à modulation de fréquence est aussi utilisée par les radioamateurs. Ce type de modulation est très utilisé dans les répéteurs relais.

Les modes numériques.

Le mode numérique est utilisé dans le service d'amateur depuis l'an 2000. Deux technologies de multiplexage par répartition orthogonale

de la fréquence (OFDM) sont utilisées, l'une étant basée sur le codeur-décodeur AMBE et l'autre étant une variante du système Digital Radio Mondial (DRM) adaptée à une largeur de bande de 2,7 kHz. Les premières utilisations ont été faites en ondes décamétriques, en particulier lors d'essais transatlantiques. Aujourd'hui, un grand nombre de stations radioamateurs utilise ce mode de transmission dans toutes les bandes de fréquences qui leur sont attribuées. Il existe sur ce même type de technologie des relais phonie, télévision, etc.

PSK31 - PSK31 est un mode de communications numériques interactives de clavier à clavier entre des ordinateurs personnels. La vitesse de transmission est de 31,25 bauds (environ 30 mots par minute).

PACTOR-II et III - Le PACTOR est un système de communication de données adaptatif utilisant différentes méthodes de modulation et de codage en fonction de la qualité du canal. Il utilise une modulation par déplacement de phase différentielle à deux tonalités. La compression des données permet d'atteindre des débits allant jusqu'à 5 200 bit/s.

CLOVER 2000 - La compression des données permet d'atteindre des débits allant jusqu'à 5 200 bit/s.

MFSK16 - Ce système de communication de données utilise une modulation par déplacement de fréquence à 16 tonalités, offrant un débit de 3 000 bit/s.

D-Star - Il s'agit d'un système numérique de téléphonie et de données. La liste n'est pas exhaustive. Il en existe d'autres.

WSJT-X FT8 - K1JT enseigne à l'université de Princeton (USA) et fut prix Nobel de Physique en 1992. En s'appuyant sur le FSK, il a mis au point le JT65 et tous ses dérivés, le petit dernier étant le FT8 (pour plus de détails sur l'évolution des modes précédents, reportez-vous à la page dédiée au JT65 sur ce site). FT8 signifie : "Franken-Taylor design, 8-FSK modulation".

Bien que très récent, le mode FT8 connaît un engouement exceptionnel de l'ensemble des radioamateurs et fait passer au second plan le JT65 qui jusque-là était un des modes les plus usités. Le mode

FT8 offre les mêmes capacités de DX avec une très faible puissance (moins d'un watt) et c'est la raison première de son succès. Il faut environ une minute pour réaliser un QSO, soit 4 fois plus rapidement qu'en JT-65.

Certes, pour le moment, le FT8 est très légèrement moins sensible que le JT65 mais des évolutions sont en cours pour améliorer cela.

La transmission d'image : la télévision.

SSTV – Les systèmes de télévision d'amateur à balayage lent (SSTV) emploient actuellement des caméras et des ordinateurs personnels dotés de logiciels spéciaux pour la transmission lente d'images en couleur dans la bande de fréquences vocales.

FSTV – La plupart des systèmes de télévision d'amateur à balayage rapide (FSTV) utilisent des répéteurs pour allonger leur portée.

DATV – Les radioamateurs ont mis au point un système de télévision numérique à cadence normale utilisant des techniques de compression numérique avec des débits compris entre 1,5 Mbit/s et 2 Mbit/s sur des fréquences supérieures à 420 MHz.

Le positionnement d'une station : semblable au GPS.

APRS : pour Automatic Packet Reporting System. Le Système transmission automatique par paquets est un système de radiocommunication numérique utilisé par les radioamateurs. Les différentes unités mobiles obtiennent leur position à partir des satellites de géolocalisation, et communiquent les données de poursuite, de cartographie et autres données connexes aux stations d'amateur par radiocommunications en mode paquet dans les bandes d'ondes décamétriques ou métriques attribuées au service d'amateur.

Interconnexion des réseaux.

L'Internet est utilisé pour l'interconnexion des réseaux du service d'amateur. Plusieurs méthodes ont été mises au point : WinLink 2000, IRLP, etc.

EchoLink : Ce système permet d'établir une liaison entre un ordinateur personnel et une station d'amateur via l'Internet.

Chapitre 6

Le REF

**Réseau
des
Émetteurs
Français**

L'association nationale

Le REF

Le Réseau des Émetteurs Français a été créé en 1925. C'est la première et la plus importante des associations en France.

Elle est en relation directe avec nos administrations nationales pour gérer, protéger et faire vivre notre passion au travers de la réglementation.



Elle a son siège social et sa « Maison des Radioamateurs » dans la ville de Tours, département 37, 32 rue de Suède, avec un personnel dédié.

Elle est l'une des associations mondiales à avoir participé à la création de l'IARU (International Amateur Radio Union).

Le REF apporte à ses membres radioamateurs de nombreux services :

- Une revue mensuelle Radio-REF de grande qualité, sous format papier ou numérique avec de nombreux chapitres : informations générales, techniques, etc.
- Le Service QSL.
- La Bibliothèque Numérique du REF.
- Le Service Juridique.
- Une Boutique avec de nombreux kits, ouvrages et fournitures.
- La diffusion d'un bulletin hebdomadaire.
- L'organisation de nombreux concours français.
- Il participe aux différents projets proposés par les radioamateurs (expéditions, formations, etc.).

C'est aussi un soutien qui permet la présence des équipes IARU nationales et internationales d'OM compétents aux réunions préparatoires de la CMR 2023 (Commission Mondiale des Radiocommunications) et aux réunions européennes CEPT et UIT. Cette présence continue et efficace est essentielle à la visibilité du service amateur auprès de nos administrations.