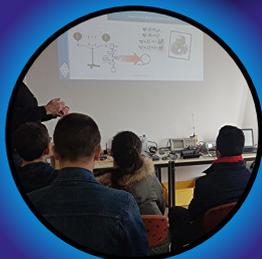


Radio-REF

La voix des Radioamateurs depuis 90 ans

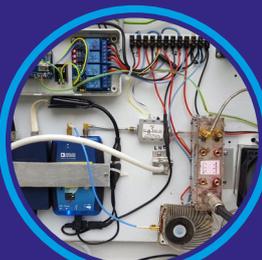
n° 941 • Avril 2020

La Revue française des ondes courtes



ÉVÈNEMENTIEL

Le Lycée Prytanée Militaire
de la Flèche p. 4



TECHNIQUE

Station QO-100
tous modes p. 10



ASSOCIATION

Les Départements p. 24



RUBRIQUE

Journal des THF p. 44



Réseau des Émetteurs Français

contact@r-e-f.org • www.r-e-f.org



7 rue des saules
67320 GUNGWILLER

vpelectronic99@gmail.com
06 04 48 70 44

Réparation TX toutes marques

Tarif avantageux

Instruments spécifiques à jour de calibration
Rhode&Schwartz, IFR, Racal Dana, Anritsu

CONSTRUCTIONS TUBULAIRES DE L'ARTOIS






Z.I Brunehaut - BP 2
62470 CALONNE-RICOUART
Tél. 03 21 65 52 91 • Fax 03 21 65 40 98

e-mail cta.pylones@wanadoo.fr • Internet www.cta-pylones.com

UN FABRICANT A VOTRE SERVICE

Tous les pylônes sont réalisés dans nos ateliers à Calonne-Ricouart et nous apportons le plus grand soin à leur fabrication.

- **PYLONES A HAUBANER**
- **PYLONES AUTOPORTANTS**
- **MATS TELESCOPIQUES**
- **MATS TELESCOPIQUES/BASCULANTS**
- **ACCESSOIRES DE HAUBANAGE**
- **TREUILS**

Jean-Pierre, **F5HOL**, Alain et Sandrine
à votre service

22 & 23 JUN 2020

POITIERS, FRANCE

gnuradio-eu-20.sciencesconf.org




European

GNU Radio

Days 2020

APPEL À COMMUNICATION

- Radio Logicielle et Cognitive
- Conception radiofréquence (frontends et systèmes embarqués)
- Conception RADAR
- Blocs de traitement GNU Radio
- Systèmes GNSS et satellitaires
- Sécurité et rétro-ingénierie des communications par radiofréquence

TUTORIAUX

De l'introduction au traitement du signal à la conception de blocs GNU Radio

CONFÉRENCE GRATUITE MAIS INSCRIPTION REQUISE

















Alyseá

Marquage sur textile

De 1 à plus de 1000 pièces

La qualité
de votre communication textile



Tél : 02 37 37 75 87

6 La Chênetière
28290 ARROU

alyseasarl@gmail.com

www.alysea.com

Sommaire

ÉVÈNEMENTIEL

- [Éditorial/Sommaire](#) 3
- [Le lycée Prytanée militaire de la Flèche](#) 4
- [Une passion au service de la communauté](#) 7

TECHNIQUE

- [Station QO-100 tous modes](#) 10
- [Retour sur l'antenne « Girouette »](#) 18

ASSOCIATION

- [Les départements](#) 24
- [Le carnet du REF](#) 28

RUBRIQUES

- [Activité spatiale radioamateur](#) 30
- [CW infos](#) 32
- [Comment ça marche ?](#) 34
- [La Saga du DX \(épisode 3\)](#) 37
- [Trafic en décimétriques](#) 38
- [Concours HF](#) 40
- [Concours THF](#) 42
- [Petites annonces](#) 43
- [Journal des THF](#) 44
- [Réseau F9TM et cours de lecture au son par FAV22](#) 66

LES ANNONCEURS

- VP ELECTRONIC : Q2
- CTA : Q2
- ALYSÉA : Q2
- ITA : 6
- BATIMA ELECTRONIC : 23 et 65
- ICOM : Q4

Depuis quelques semaines, la propagation du COVID-19 s'est brutalement accélérée dans le monde, provoquant une situation sanitaire et économique totalement imprévue pour tous : fermeture des frontières, confinement des populations, déclarations d'état d'urgence, suspension des liaisons aériennes et maritimes... C'est un changement profond de nos vies et en conséquence, notre pays et le monde d'une façon plus générale s'isolent pour lutter contre la pandémie.



Dans ce contexte difficile, les premières phrases de cet éditorial seront pour les membres de notre communauté et leur famille, ceux affectés par la maladie mais aussi et tous ceux particulièrement qui en première ligne soignent les malades, ainsi que tous ceux qui délivrent services et marchandises essentiels afin d'assurer une forme de continuité pour le bien de tous.

Le fonctionnement de notre communauté radioamateur est profondément modifié. De très nombreuses manifestations sont annulées ou reportées : salons, réunions des radio-clubs, les règles de participation aux concours sont modifiées. **Le respect strict des recommandations officielles afin de protéger vous-même et les vôtres est absolument nécessaire dans toutes les formes de pratique de nos activités.**

Toutefois, nous, radioamateurs, nous avons la chance et l'habitude de pouvoir garder facilement le contact entre nous par les ondes et d'ainsi minimiser les effets de la distanciation sociale imposée à tous dans cette période. **De multiples initiatives ont vu le jour à cet effet : des QSO réguliers se sont mis en place journalièrement, la fréquentation de nos bandes a augmenté, ainsi que la participation aux journées d'activités et concours, etc.**

Il ne faut pas oublier que ce confinement forcé pour nombre d'entre nous peut être une opportunité afin de terminer les projets en attente sur nos étagères : une station QO-100, la découverte des modes numériques, l'écriture d'un article, un petit entraînement entre amis à la CW, la poursuite de la préparation de la licence par les cours diffusés sur Internet... La richesse de notre activité offre de multiples possibilités, même en situation de confinement.

Ce numéro d'avril 2020 de notre revue est sous sa forme électronique en accès libre à tous sur notre site Web, nous espérons que sa lecture agrémentera votre isolement et encouragera ceux qui nous connaissent moins à découvrir la vie de l'association et de notre communauté et à y participer.

Nous avons dû rapidement adapter le fonctionnement de l'association, et le conseil d'Administration a pris, en accord avec l'association des Radioamateurs des Deux Sèvres (ARADS 79), la décision d'annuler le Congrès 2020 de Bressuire et de reporter l'assemblée générale 2020 à une date ultérieure, probablement en octobre 2020 lors du Salon HAMEXPO, si la situation sanitaire future permet sa tenue.

Nous remercions l'ARADS 79 de sa coopération dans la gestion de cette situation exceptionnelle et de sa proposition d'organiser le Congrès 2021 à Bressuire, nous serons donc heureux de vous accueillir sur le site de BOCAPOLE en 2021. Nous diffuserons les informations relatives à l'assemblée générale 2020, documents statutaires et de votes, dans notre numéro de Juillet-Août 2020, en espérant avoir alors une meilleure visibilité sur ses conditions d'organisation lors du salon HAMEXPO 2020.

Le siège a modifié son fonctionnement, mais les services sont à ce jour maintenus. Le service QSL assure le tri des cartes déjà reçues mais, en conformité avec les recommandations officielles et en concertation avec l'IARU, nous en limitons les expéditions postales. Le fonctionnement de la boutique est assuré dans la limite des facilités postales.

L'ANFR a mis en place un plan de continuité des services, toutefois les sessions d'examens radioamateurs sont suspendues jusqu'à nouvel ordre et, bien que certaines des réunions internationales de coordination CMR 2023 soient réalisées par vidéoconférence, un peu de retard sur les travaux est anticipé.

Même si elle sera, nous le savons, éprouvée, nous sommes certains que notre communauté saura utiliser toutes ses valeurs pour traverser au mieux cette période difficile. Le conseil d'Administration et moi-même y participerons de toutes nos forces.

Prenez soin de vous et des vôtres, meilleures amitiés.

Jean-Louis TRUQUET F5DJL, président du Réseau des Émetteurs Français.

Couverture :
Perchoir HF chez F5PCX...

LE LYCEE PRYTANEE MILITAIRE DE LA FLECHE A LA DECOUVERTE DES RADIOAMATEURS DU MANS

Stéphane Lacroix F4IKB

Pour satisfaire l'intérêt porté par le lycée Prytanée militaire de la Flèche à nos activités radioamateur, nous avons organisé au sein du radio-club un après-midi de vulgarisation du radioamateurisme. Cet après-midi s'est déroulé en plusieurs séances afin d'aborder un maximum de sujets différents.

La demande concerne un groupe de 16 élèves en classe de Terminale scientifique et classes préparatoires (première et deuxième année). Les élèves étaient encadrés par le major Boucherie et un deuxième encadrant. Le groupe d'élèves fait partie du club Aéro-radio du Prytanée.

Plusieurs membres du club se sont donc mis à la tâche pour préparer cette journée. Le plan de la journée a été organisé sur deux axes : une partie avec plusieurs diaporamas et une autre partie sur la découverte des matériels.

PROGRAMME DE L'APRES-MIDI.

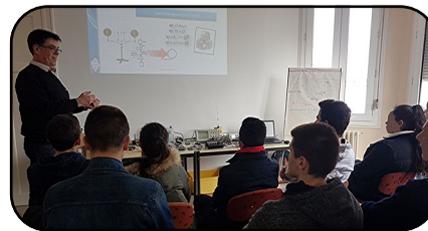
Heure	Sujet	Responsable
13:30	Accueil des participants	Tous les OM.
13:45	Introduction: Histoire de la radio et du radioamateurisme	F4HGA, F4GDI, F4GER
14:15	Le spectre électromagnétique, et ses particularités	F4IKB
14:30	La forme d'antennes I & KIL la station	F4ELW, F3NYY
14:45	Les différents modes de transmission	F3HIE, F3NYY, F4GDI
15:00	Gouter et discussions + écoute satellite (SO50)	Tous les OM
15:15	Les ondes de transmission - le satellite	F4HGA, F4PZH
15:45	Atelier radio réalisations et expérimentations	F4GDI, F4IKB
17:00	Fin de la journée	F4HGA, F4GDI

Le programme a été centré sur l'histoire du radioamateurisme, les ondes électromagnétiques et la propagation des ondes pour faire comprendre aux jeunes élèves que les ondes nous entourent quotidiennement.

BIENVENUE.



Ghislain F4HGA a souhaité la bienvenue aux jeunes et encadrants.



UN PEU D'HISTOIRE.

Ghislain a commencé par un peu de mathématiques avec les équations de Maxwell, puis il a enchaîné sur l'histoire du radioamateurisme avec l'implication de militaires comme le général FERRIE.

Heinrich Hertz (1857-1894)

Heinrich Rudolf HERTZ a mis en évidence les ondes électromagnétiques. La théorie de ces ondes a été décrite par James Clerk MAXWELL.

James Clerk Maxwell (1831-1879)

$$\nabla \cdot D = \rho$$

$$\nabla \cdot B = 0$$

$$\nabla \times E = -\frac{\partial B}{\partial t}$$

$$\nabla \times H = J + \frac{\partial D}{\partial t}$$

La naissance du radio amateurisme en France

Après la première Guerre Mondiale, le PTT appuyés par le Général FERRIE délivrent le premier indicatif : 8AA. Le 8 est une reconnaissance au 8^{ème} Génie.

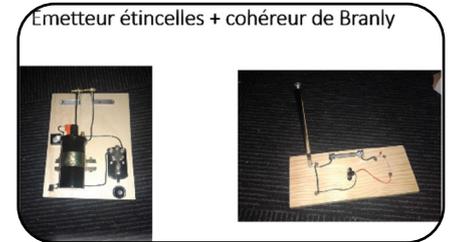
Le « journal des 8 » est créé en 1924. Il devient le journal officiel du Réseau des Emetteurs Français (REF).

Dans le monde entier les radio amateurs Français sont connus comme « les 8 »

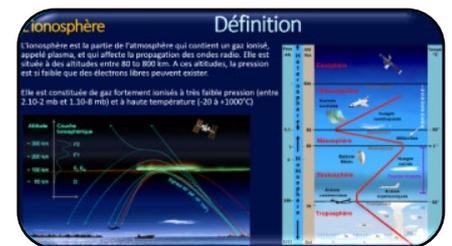
Lors de la mobilisation de 1939, 250 membres du REF rejoignent les rangs du 8^{ème} génie comme opérateurs radio.

Le Général FERRIE est membre d'honneur de notre REF.

Suivit un atelier pour visualiser des liaisons sans fil avec un émetteur à étincelles et un cohéreur de Branly.



Ensuite, un diaporama sur les ondes électromagnétiques et la propagation de ces ondes a été présenté par Stéphane F4IKB.



Après les propagations des ondes est venu le moment de voir les différents types d'antennes.



Plusieurs OM montrent l'ensemble des antennes aux élèves.

LE MORSE.

André F6HER a présenté les bases de la CW. Cela a permis de démystifier le Morse et d'en montrer les différentes facettes : manipulateurs, codes Q, logiciels d'apprentissage du Morse, déroulement d'un QSO type.



3-2 Le morse CW (Continuous Wave)

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 pour la télégraphie, ce codage de caractères assigne à chaque lettre, chiffre et signe de ponctuation une combinaison unique de signaux intermittents. Le code morse est considéré comme le précurseur des communications numériques.

A	·—	V	··—
B	—··	W	—···
C	—·—	X	··—·
D	—···	Y	··—·
E	·	Z	—··—
F	··—·	[]	—
G	—·—	0	—··—
H	····	1	—·—·
I	···	2	—···
J	·—·	3	—···
K	—·—·	4	—···
L	··—·	5	—··—
M	—·—	6	—···
N	··—	7	—···
O	— — —	8	—···
P	··—·	9	—···
Q	—·—·		
R	··—·		
S	····		
T	—		
U	···		
X	··—·		
Y	··—·		
Z	—··—		

La transmission peut être générée de 2 manières :

Manuellement grâce à un manipulateur	Automatiquement avec un ordinateur

LE MATERIEL RADIO.

Les élèves ont assisté à des QSO en RTTY et en phonie avec un Flex 3000. Ils ont manifesté un grand intérêt à la transmission numérique. Nous leur avons laissé manipuler à loisir le Flex 3000.

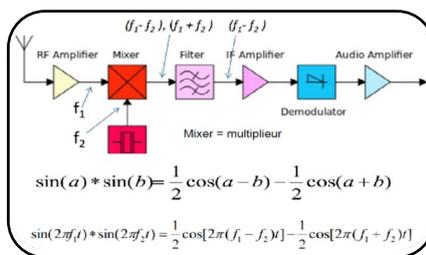


QSO AVEC LE CANADA !

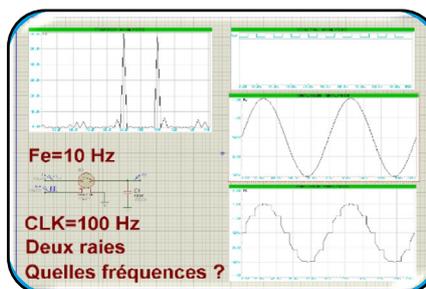
Ayant noté la présence de la station VE2II sur le cluster, l'antenne 20 m a été positionnée en suivant les indications de la carte azimutale. Le QSO phonie a pu être réalisé sans problème sous les yeux émerveillés du jeune public assistant à un contact HF transatlantique.

ATELIER RADIO EXPERIMENTATIONS.

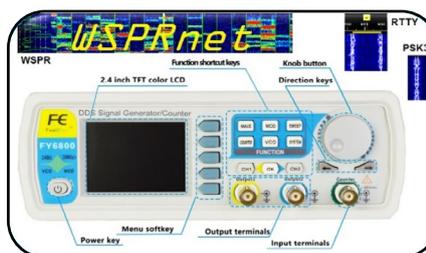
Dans un premier temps, Anthony F4GOH présente un diaporama sur les différents types de modulations.



Un peu de mathématiques pour expliquer le principe du récepteur hétérodyne.



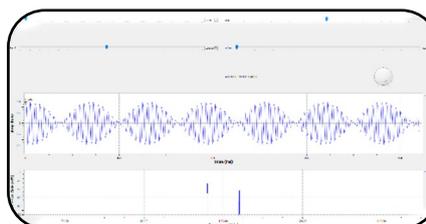
Par la suite il a présenté un atelier avec des réalisations radio mettant en œuvre les différents types de modulations.



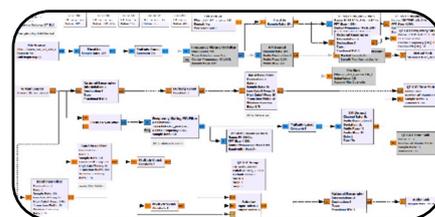
En utilisation un générateur de signal commandé par un microcontrôleur, Anthony réalise la transmission d'un signal RTTY. La réception de ce signal est faite à partir d'un SDR ADALM-PLUTO.

LA RADIO LOGICIEL SDR.

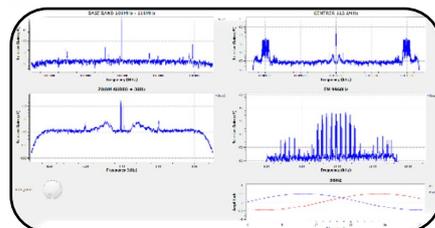
Stéphane F4IKB présente le principe hétérodyne avec GNU Radio sous forme interactive.



Après l'introduction au monde de la radio logicielle, une démonstration du décodage d'un signal de navigation VOR est réalisée avec GNU Radio.



La représentation des différentes étapes de démodulation en temps réel aide à la compréhension du système.



Cette animation clôtura la journée.

CONCLUSION.

Les élèves et leurs encadrants ont été très satisfaits de cette journée. De nombreuses questions ont été posées tout au long de l'après-midi. Nous avons été agréablement surpris par l'intérêt que les élèves ont montré sur les différents sujets.

Le major nous a d'ores et déjà demandé de monter une station portable dans l'enceinte du Prytanée pour permettre aux élèves de trafiquer avec un indicatif spécial sous contrôle de quelques OM du radio-club F6KFI.

La journée s'est achevée par la remise de la médaille du lycée militaire du Prytanée à Christine F4GDI pour remercier les radioamateurs de la Sarthe.



Un grand remerciement aux membres du club pour leur travail et la qualité des différents sujets abordés.

C'est une aventure à renouveler.

LES 8, 9 ET 10 MAI 2020, MANIFESTATION À LANNILIS (29), AU NORD DU FINISTÈRE, À 25 KM DE BREST

COMMEMORATION DE LA FIN DE LA GUERRE 39-45

Jean-François Millet F6CNM

Jean-Louis MORVAN, président de la section locale de l'U.N.C (Union Nationale des Combattants), a décidé d'organiser des manifestations avec la participation de la Mairie afin de commémorer le 75^{ème} anniversaire de la fin de la guerre 39-45.



A cette occasion, un camp américain reconstitué sera installé au lieu-dit « Bois du Maire » par l'association Brest 44, et une exposition de matériel et véhicules militaires de l'époque sera présente pendant ces trois jours.

Un défilé de véhicules militaires d'époque est prévu le 8 mai, après les cérémonies officielles.

A la demande de Jean-Pierre F4AES, membre du bureau de la section locale de l'U.N.C., RCNEG, REF29 et AAR29, une station radioamateur sera installée sous une tente et sera opérée pendant ces trois jours avec l'indicatif spécial **TM75LAN**.

Une équipe d'OM composée de Jean-François F6CNM, Marc F4FQT, Denis F5USA et Jean-Pierre F4AES sera sur place. Ils activeront à tour de rôle cette station en CW et BLU dans la bande des 40 et 80 m.



À bord de son GMC militaire, shelter radio SCR 3.9.9 tout équipé radio, Denis F5USA transmettra avec le matériel d'époque en AM et CW.



Il donnera également des cours d'initiation au Morse aux jeunes et moins jeunes, avec remise d'un diplôme.

Réalisées par Jean-Pierre F4AES, des répliques de valises de la résistance (3MK2 américaine, B2 polonaise, et Paraset anglaise) seront exposées, et quelques QSO seront tentés avec d'autres OM français équipés de ce type de matériel.

Des cartes QSL seront éditées pour cet évènement, et adressées via bureau.

En annexe : une photo du GMC shelter, une valise polonaise B2 et une valise américaine 3MK2 en finition.

ITA

International
Technology
Antenna

QUALITE, PERFORMANCE, ROBUSTESSE

Tél. : 06.87.34.45.60

E-mail : contact@ita-antennas.com

Depuis
1999

www.ita-antennas.com

Mâts télescopiques !!

F5MSU à votre service

Delta-loop, Yagi, Verticales, Ununs, Baluns, Conrad windom, J-pôles, Filtres de gaines, Dipôles, EFHW, Doubles bazooka, Kits de fixation, Dipôles repliés, Cordons micros, Quad & Loop filaires, Slim jim, Longs fils, Mâts télescopiques...



FEDERATION NATIONALE DES RADIOAMATEURS

AU SERVICE DE LA SECURITE CIVILE

Siège social : Ministère de l'Intérieur - D.G.S.C.G.C 14 rue de Miromesnil 75008 Paris - Agrément Sécurité Civile du 2/1/19
Reconnue d'Utilité Publique - Décret du 15 octobre 2012 (JORF n° 0242 du 17/10/2012)

UNE PASSION AU SERVICE DE LA COMMUNAUTÉ

LES MISSIONS ET MOYENS DE LA FNRASEC ET DE SES ADRASEC

Notre société d'aujourd'hui se caractérise par un développement ultra-rapide des moyens de communications, par exemple l'apparition de la 5G alors que la 4G n'est pas disponible partout, le LTE (Long Term Evolution ou Radio du Futur), la mise en place de réseaux de plus en plus complexes, tout ceci pour répondre à des besoins réels ou supposés en informations et données.

Ce développement, bien souvent mené à marche forcée, n'est pas sans poser des problèmes, actuels ou à venir, que ce soit à des opérateurs à qui on demande une adaptation très rapide, parfois sans formation adaptée, ou à des installations qui fleurissent un peu partout et qui n'ont pas toujours les sécurités nécessaires en alimentation énergétique et en protections logicielles.

Deux risques majeurs menacent ces installations :

- D'abord, les conséquences des bouleversements climatiques avec l'apparition d'importantes perturbations provoquant tempêtes, inondations, etc. ce qui peut se traduire par des ruptures de réseaux électriques. Sans énergie, pas de communications possibles.
- Ensuite, d'origine humaine, le piratage informatique, par des actions frauduleuses ou des attaques étatiques, qui a pour conséquences de perturber voire de détruire les réseaux de transmissions.

Lorsqu'ils adviennent, pour y parer, il reste les moyens plus traditionnels, moins performants peut être mais nettement plus résilients.

Nous, radioamateurs, avons le privilège de disposer de ces moyens, tant en termes d'installations que de fréquences.

En 2022, il y aura 50 ans que quelques-uns de nos anciens ont décidé de réunir leurs compétences et leurs moyens pour se mettre à la disposition des autorités en leur apportant ce complément de ressources susceptibles de les aider. Ainsi est née la FNRASEC, la Fédération Nationale des Radioamateurs au service de la Sécurité Civile.

Aujourd'hui la FNRASEC, c'est :

- La station F6PCT installée au ministère de l'Intérieur, à Beauvau, auprès du COGIC (Centre Opérationnel de Gestion Interministériels des Crises) ;
- Une station dans chaque préfecture de zone de défense (COZ) Lille, Rennes, Paris, Metz, Bordeaux, Lyon, Marseille, Saint-Denis-de-la-Réunion, Fort de France ;
- Une station dans chaque Préfecture (COD) ;
- 1 500 adhérents bénévoles répartis dans chaque département, qu'il soit métropolitain ou ultra marin ;
- Une activité annuelle ; en 2019 :
 - ▶ 75 activités à la demande des autorités représentant 3 603 heures d'engagement pour 21 959 km parcourus ;
 - ▶ 194 activités SAR (recherche de balise de détresse) pour 9 344 heures et 90 253 km ;
 - ▶ Soit un total de 1 834 activités, incluant formations et réunions, pour 36 116 heures et 321 860 km.

- Ces actions sont menées dans un cadre réglementé. La FNRASEC, reconnue d'Utilité Publique, dispose d'un agrément de Sécurité Civile délivré par le ministère de l'Intérieur, dans le domaine des réseaux de transmissions.

Elle est la seule organisation autorisée à opérer les réseaux INPT - réseaux de communication des services publics - qui concourent aux missions de Sécurité Civile.

La FNRASEC est membre EMCOM IARU 1.

Les communications d'urgences en France Métropole et territoires ultramarins, lorsqu'il s'agit de réseaux palliatifs ou supplétifs des réseaux officiels, rentrent dans le champ de compétence du Ministère de l'Intérieur, à la Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises. L'organisation de la Sécurité Civile comprend les corps permanents de l'Etat, les services des sapeurs-pompiers volontaires et les acteurs bénévoles de la Sécurité civile, regroupés au sein de Fédérations ou associations qui doivent obtenir un agrément. Pour les communications d'urgence, seul le Ministère est habilité à délivrer cet agrément (Arrêté du 27 02 2017, chapitre 11 article 8). La FNRASEC répond aux critères nécessaires à l'obtention de cet agrément « relatif aux opérations de secours concernant la protection des personnes », qu'elle vient de renouveler (arrêté du 2 janvier 2019) pour elle et pour les ADRA-SEC qui, de par leur affiliation, en bénéficient automatiquement.

La FNRASEC accomplit deux missions essentielles : celle citée précédemment et celle confiée par la DGAC (Direction Générale de l'Aviation Civile) pour la recherche d'aéronef en difficulté, par la détection des balises de détresse.

Ces missions sont effectuées après le déclenchement par l'autorité d'emploi qu'est le Préfet dans un cadre ORSEC.

Définition de SAR (Search And Rescue) : retrouver le plus rapidement possible un aéronef grâce aux émissions de sa balise de détresse.

Le déclenchement de la mission est sous la responsabilité du Préfet du département dans lequel a lieu l'accident, celui-ci ayant été alerté par l'ARCC (Armée de l'Air située à Lyon).

Les aéronefs disposent, suivant leur taille, de 1 à 3 balises aujourd'hui bibandes (121,5 et 406 MHz).

En cas de crash de l'avion, le déclenchement automatique provoque l'émission sur ces deux fréquences : émission durant 50 millisecondes d'une trame donnant des informations sur l'aéronef et la position GPS si la balise est équipée d'une puce GPS, suivi d'une émission d'un signal en continu sur 121,5 durant 50 secondes.

• Moyens et Compétences :

Les moyens dont nous disposons sont de deux ordres :

- ▶ Récepteur avec antenne directive pour la réception du 121,5 MHz, ce qui permet par triangulation de déterminer le lieu de l'impact, ce moyen nécessite la présence de plusieurs équipes dont l'action est coordonnée à partir d'un PC Opérationnel.
- ▶ Décodeur de trame couplé à un récepteur pour le 406 MHz (décodeur qui peut être logiciel ou matériel), ce qui permet d'obtenir, si la balise équipée d'un GPS, une position approximative, la recherche finale se fera alors sur réception du 121.5 MHz.

En plus de ces matériels, les véhicules peuvent être équipés de systèmes Doppler qui permettent de se rapprocher plus rapidement du lieu du crash.

Les compétences spécifiques à acquérir sont la maîtrise de la cartographie et la connaissance de logiciels tels que Carte sur Table ou Sartrack permettant d'organiser les recherches.

• Opérations :

▶ Exercices.

Des vies sont en jeu, il est très important d'être instantanément opérationnel, d'où la nécessité des entraînements réguliers dans l'année. Nous préconisons quatre exercices annuels dont un de nuit.

A cela s'ajoutent les exercices officiels « SAREX » qui permettent de mettre en condition l'ensemble des équipes de sauvetage, le personnel des préfectures, la Gendarmerie, les ADRASEC, les pompiers et autres services, pour permettre à l'ensemble des forces concernées d'œuvrer ensemble et d'affiner les procédures.

▶ Cas Réels :

Malheureusement, il existe des cas réels pour lesquels les ADRASEC sont très rapidement activées. Leur action a toujours été efficace, comme dernièrement où malgré l'absence de balise active, ils ont pu donner des informations précises permettant de situer le lieu exact du crash.

Il y a aussi des détections sans avion ; l'émission incongrue d'une balise de détresse est perturbante sur le réseau de réception satellitaire, les ADRASEC sont alors appelées pour neutraliser ces balises, dans les hangars d'aérodromes, dans les poubelles ou chez une vieille dame qui croyait avoir fait une affaire en achetant aux puces ce qu'elle croyait être un outil pour sa sécurité personnelle.

Mission ORSEC.

- Définition : c'est la seconde mission qui nous est attribuée, et qui risque de devenir la plus importante du fait du dérèglement climatique d'une part, de l'aggravation de la violence des tempêtes et de cyclones, et d'autre part de l'apparition de plus en plus fréquente des attaques informatiques.

Notre mission consiste alors à apporter aux autorités des moyens de transmissions simples et fiables et de rétablir ainsi des liens de communication entre les Centres Opérationnels de Crise pour permettre les échanges d'information.

- Moyens et compétences : les moyens à notre disposition sont multiples, le premier d'entre eux est l'apport d'énergie. Beaucoup d'entre nous sont équipés d'un groupe électrogène auquel se rajoute un véhicule, produisant ainsi l'énergie nécessaire à notre matériel radio.

Nous disposons d'émetteurs-récepteurs pouvant opérer dans de nombreuses bandes HF - VHF - UHF en utilisant de nombreuses fréquences.

Nous disposons aussi de relais transpondeurs permettant d'étendre de façon importante notre couverture radio. Grâce à notre Agrément de Sécurité Civile, nous avons eu les autorisations d'installer nos équipements dans des lieux sécurisés en particulier en énergie et situés sur des points hauts, ce qui permet d'augmenter les portées de nos émetteurs.

Nous disposons aussi de plusieurs modes de transmission, en premier lieu la phonie, mais nous transmettons aussi les fichiers et les images, ceci grâce à des logiciels spécifiques. Certains modes s'utilisent pour les courtes et moyennes distances, d'autres sont plus adaptés aux très longues distances.

Nous retrouvons ces derniers dans les liaisons avec les territoires ultramarins. Nous avons aussi la possibilité d'utiliser un satellite géostationnaire radioamateur.

Grâce à cela, nous avons la possibilité de pallier la défaillance des réseaux téléphoniques et d'Internet.

- Opérations :
- ▶ Exercices :

Comme pour nos autres missions, nous devons maintenir vivantes nos compétences de façon à pouvoir réagir le plus rapidement et le plus efficacement possible, d'où l'importance de ces entraînements et exercices.

Ils sont fréquents tout au long de l'année, que ce soit au niveau des départements, entre départements et zones, ainsi qu'en direction du COGIC.

Nous participons aussi chaque fois qu'il est possible aux exercices officiels dans lesquels nous effectuons des transmissions d'informations et de données, ainsi que parfois des transmissions d'images. Citons par exemple, des communications en tunnel routier, des communications lors de simulation de ruptures de barrages, des simulations de tempêtes, de tremblements de terre, etc.



La station F6PCT au ministère de l'Intérieur à Beauvais.

Ces exercices nous permettent de nous intégrer dans les dispositifs de secours et de partager avec les autres services nos capacités et nos contraintes.

- ▶ Cas Réels :

Nous sommes intervenus ces dernières années sur des événements majeurs, le dernier en date étant le cyclone de Saint-Martin où une équipe de la Guadeloupe a été déployée. Elle a pu transmettre vers Paris des informations importantes. Son efficacité a été reconnue par les autorités qui ont attribué aux membres de l'équipe la médaille de la Sécurité Intérieure.

On citera aussi les interventions lors de la tempête Klaus, lors des inondations dans le Gard, etc.

Forte de ses adhérents et de leurs moyens, la FNRASEC est donc en mesure d'assurer ses missions dans de bonnes conditions. Elle veille à ce que ses membres conservent en permanence leur capacité d'intervention.



Valise DITRANS - détachement transmission pour opérations extérieures.

L'agrément de Sécurité Civile lui impose de conserver intactes ces compétences et même de les améliorer.

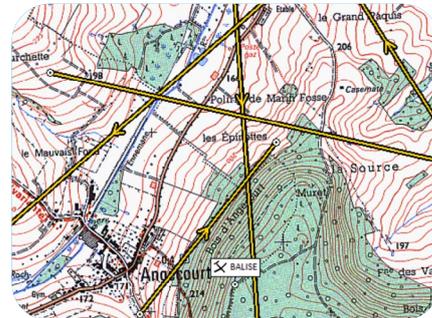
Elle met aussi en place la mutualisation des moyens et l'entraide inter-départementale chaque fois que nécessaire. Ceci se fait par renfort de départements voisins ou par envoi d'une équipe spéciale disposant du matériel nécessaire et rapidement projetable. Il existe deux équipes en métropole - DITRANS - et une équipe en constitution dans la Caraïbe.

Une Passion : la Radio.

Un Idéal : servir.

Contact : secretariat@fnrasec.org

Le développement de systèmes embarqués par drone va encore améliorer nos capacités de recherche.



Cartographie d'aide à la radiogoniométrie.



PC de terrain.

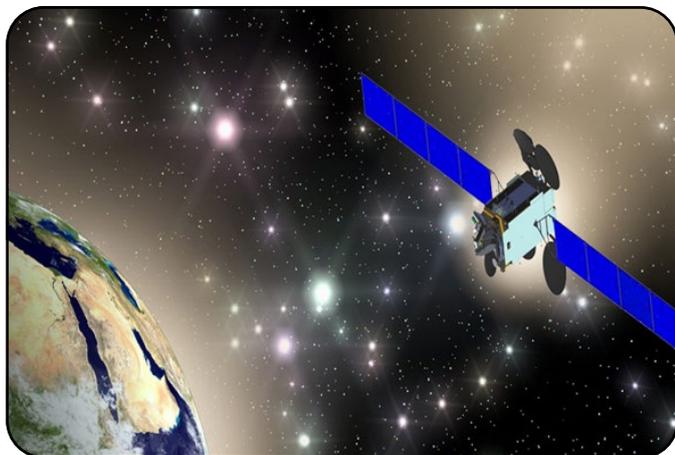


REF et FNRASEC un même objectif : développer l'activité du radioamateurisme dans ses différentes facettes.

STATION QO-100 TOUS MODES

STATION MIXTE DÉPORTÉE À BASE DE SDR ADALM-PLUTO

Lucien Serrano F1TE



Le satellite géostationnaire QO-100 nous offre deux transpondeurs disponibles vingt-quatre heures sur vingt-quatre, l'un pour la phonie et les modes numériques de type « bande étroite » et l'autre de type « bande large » pour la télévision numérique. Je ne reviendrai pas sur les caractéristiques de ces deux transpondeurs, elles ont déjà été publiées partout. Je rappellerai simplement que la montée se fait sur la bande 2400 MHz et la réception dans la bande des 10 GHz.

À partir du moment où l'on se sert des modes numériques, l'utilisation d'un ordinateur est indispensable. Seules la phonie ou la CW peuvent s'en dispenser, pour ces deux seuls modes, l'oreille humaine est encore utile. Mais vous n'êtes pas sans avoir remarqué que nous nous sommes diversifiés et que les radioamateurs, c'est bien leur vocation, ont exploré de nombreux systèmes de communication qui nous sont maintenant autorisés et qu'il serait dommage de ne pas utiliser. La télévision numérique par exemple, où, grâce aux travaux de radioamateurs français, la transmission d'images de grande qualité est possible avec des moyens très modestes. Et cela se fait avec une sobriété spectrale étonnante, occupant dix à vingt fois moins de spectre que les anciennes transmissions analogiques, les rendant obsolètes voire incongrues pour leur occupation sur nos bandes.

Mais de ce fait, c'est l'ordinateur qui devient la pièce principale de l'équipement du radioamateur et non le classique transceiver et son lot de transverters divers.

La radio devient « logicielle » et le « génie » du radioamateur passe en partie par du codage informatique. Les ingénieurs et techniciens qui faisaient autrefois nos transceivers font place à d'autres qui développent sur des plateformes SDR. Mais ne nous y trompons pas, la radio logicielle est entrée en force dans ces transceivers et seule la présence de boutons et de face avant peut rappeler la radio traditionnelle.

Par rapport à une radio traditionnelle, l'onde reçue par l'antenne est très rapidement numérisée, éventuellement après un changement de fréquence, par des convertisseurs analogique-numérique et le signal numérique est traité par des processeurs.

De très nombreux articles sur la radio logicielle ont été publiés sur le sujet par F5NB dans la rubrique « Comment ça marche ? ».

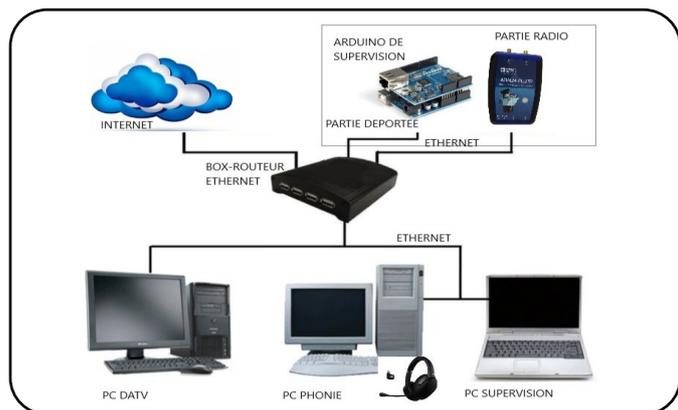
Cependant, pour l'utilisation de notre satellite, il restera toutefois des incontournables à réaliser soi-même, les amplificateurs de puissance ou les antennes, choses toujours délicates sur les fréquences utilisées. Mais nous verrons que cela reste à la portée de tous.

L'objectif fixé est de pouvoir disposer d'une station la plus simple possible, capable de transmettre sur le satellite QO-100, avec le même équipement radio sur les deux transpondeurs, et ceci sans aucune commutation RF, seul le logiciel utilisé sur l'ordinateur sera différent.

Le « cœur radio » de cette station dédiée QO-100 est constitué autour d'un transceiver SDR Adalm-PLUTO.



SYNOPTIQUE :



Ce synoptique montre que la partie radio, ici volontairement très simplifiée, peut être déportée hors du shack puisque la transmission des données (image, son, etc.) se fait par câble Ethernet dont la longueur peut facilement atteindre 100 mètres sans relais d'amplification.

Ceci est très utile pour diminuer la longueur du coaxial entre le PA et la source 2,4 GHz.

Plusieurs PC sont représentés pour accueillir les différents programmes, mais cela pourrait être le même puisque de toute façon les trafics sur les deux transpondeurs, bande étroite ou large bande DATV, sont exclusifs car la partie RF est commune.

DESCRIPTION SOMMAIRE DE CHAQUE MODULE.

- La Box routeur Ethernet permet de raccorder les différents éléments par câble blindé 8 conducteurs, RJ45 classiques. Elle permet entre autres, dans des conditions particulières, un accès distant via le Web, tant à la partie radio qu'au superviseur Arduino. Seules des connexions par câbles RJ45 sont utilisées, les connexions en Wi-Fi se sont avérées pas assez fluides.
- Le PC DATV est équipé d'un récepteur Minitiouner Pro2 connecté en USB. Le décodage et la visualisation des images reçues se fait avec les logiciels de la série Minitioune de F6DZP. Ce PC permet aussi la génération d'un flux vidéo avec un logiciel de studio, OBS ou VMIX.

C'est ce logiciel qui enverra en IP au transceiver SDR ADALM-PLUTO le « stream », vidéo plus son, pour assurer la modulation du signal RF sur 2,4 GHz.

- Le PC Phonie permet le trafic sur le transpondeur bande étroite à l'aide du logiciel SDR CONSOLE de G4ELI. Il dialogue avec le SDR ADALM-PLUTO en IP pour l'émission et la réception des données, son ou data.
- Le PC de supervision est en fait un simple navigateur Internet qui ouvre une page Web que transmet le module ARDUINO pour assurer le contrôle des tensions nécessaires à la partie radio par l'intermédiaire de relais commandés par cette page Web qui permet aussi un retour d'informations sur l'état RF, puissance de sortie, ROS et autres mesures analogiques, pour peu que les capteurs appropriés aient été installés dans la partie radio.

- Le module ARDUINO de supervision est constitué en fait de trois modules que l'on trouve tout faits dans la série ARDUINO :
 - ▶ l'ARDUINO proprement dit, qui est un module à microprocesseur programmable supportant un mini-serveur Web ;
 - ▶ un module « shield Ethernet » qui se connecte dessus et permet un raccordement au réseau par câble RJ45 ;
 - ▶ une carte à relais qui permet de contrôler les tensions nécessaires à la partie radio, celle-ci pouvant donc être entièrement contrôlée à distance via le Web.
- La partie Radio est constituée :
 - ▶ d'un SDR ADALM-PLUTO ;
 - ▶ d'un adaptateur USB-Ethernet pour son raccordement au réseau ;
 - ▶ des amplis RF et PA 2,4 GHz nécessaires à l'amplification suffisante du signal d'émission ;
 - ▶ d'un injecteur de tension 12 V sur la voie réception de l'ADALM-PLUTO permettant l'alimentation du LNB 10 GHz.

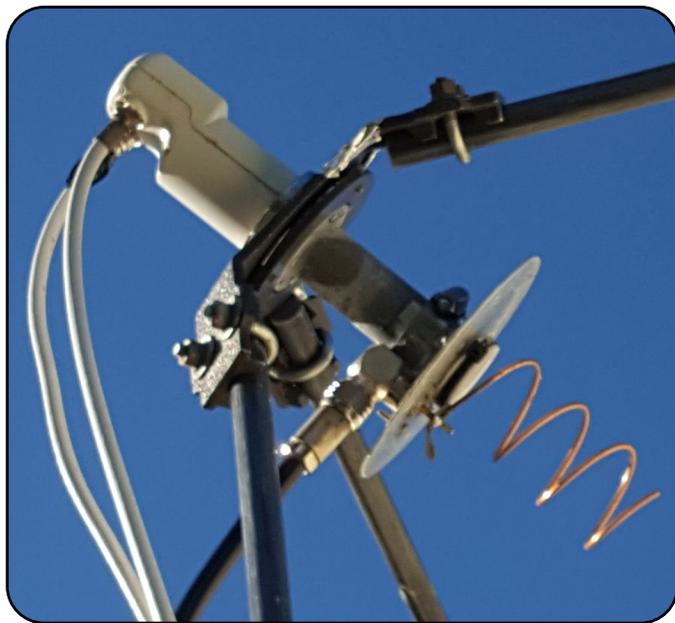
Ne sont pas représentées sur le synoptique la ou les antenne(s) parabolique(s) ainsi que leurs sources adaptées aux fréquences utilisées pour la voie montante et descendante.

À part le logiciel de réception DATV Minitioune qui doit s'exécuter sur le PC sur lequel est raccordé en USB le récepteur MinitiounerPro2, tous les autres programmes peuvent s'exécuter sur n'importe quel autre PC relié au réseau.

L'ANTENNE ET LA SOURCE BIBANDES.



C'est ici une parabole prime-focus de 180 cm.



Pour la source bibandes, j'ai adapté par bridage le LNB Octagon à deux sorties sur le guide d'onde circulaire de la source d'origine de la parabole. L'orifice de sortie 10 GHz est situé au centre du réflecteur de l'hélice 2,400 GHz. Les deux sorties du LNB permettent la réception indépendante du transpondeur bande étroite vers le PLUTO au travers d'un injecteur et de la DATV vers le récepteur MinitiuonerPro2.

LE SDR ADALM-PLUTO EN CONNEXION IP.



Nous avons besoin de raccorder le transceiver PLUTO en IP sur Ethernet via un adaptateur. J'ai utilisé un Linksys USB3GIG et un câble Y USB-OTG permettant l'alimentation externe du PLUTO.

Le connecteur RJ45 de l'adaptateur permet la connexion de l'ensemble sur le réseau local de votre BOX, soit directement soit par l'intermédiaire du routeur relais.

MODIFICATION DU PLUTO.

Le PLUTO est un transceiver couvrant sans trou de 325 MHz à 3,8 GHz. Il est donc parfaitement adapté à l'usage des fréquences de notre satellite. Sans interface physique homme-machine, son hardware est réduit au minimum, et par conséquent son prix est très raisonnable.

Mais il est surtout conçu comme un outil pédagogique de développement.

Aussi, il est nécessaire de lui apporter quelques modifications mineures pour le rendre parfaitement compatible à nos critères de trafic, et pour cela vous pouvez vous reporter aux différents articles déjà publiés dans notre revue. Les premières modifications se rapportent à la stabilisation de son horloge interne et à son blindage externe pour éviter des blocages et plantages du firmware en milieu RF.

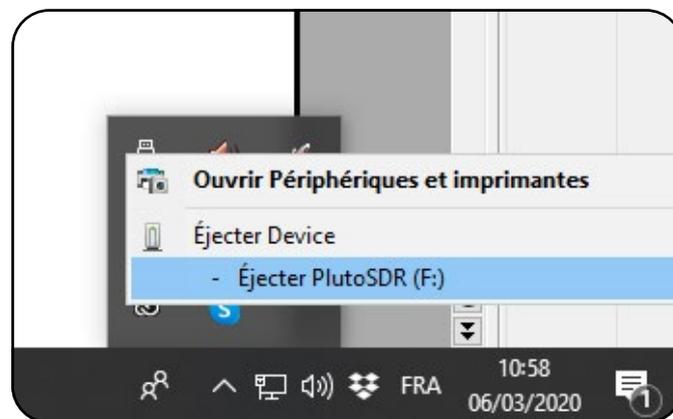
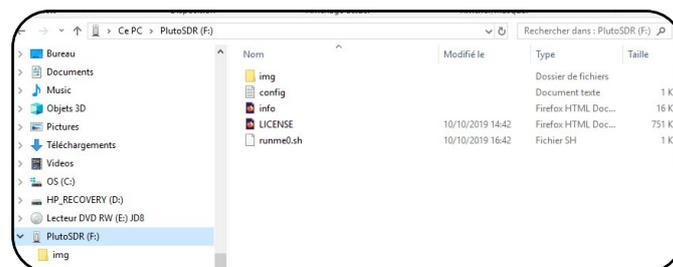
Le PLUTO dispose d'un OS Linux embarqué et il est possible de s'y connecter en mode console via une connexion SSH sur son adresse IP. Le login par défaut est « root » avec le mot de passe « analog ».



Pour une utilisation en DATV, il est nécessaire d'implanter un firmware spécifique développé par F50EO.

PROCÉDURE DE FLASHAGE.

Il faut récupérer le fichier fourni par F50EO à l'adresse : <http://qra.f50eo.fr:2080/pluto.frm> et le copier sur le lecteur virtuel monté par Windows lors de la connexion au port USB, puis éjecter logiquement le périphérique.



Surtout ne pas débrancher le PLUTO pendant tout le temps où la LED1 située sur la gauche de l'appareil clignote rapidement, le temps de flashage dure plusieurs minutes.

Une fois le firmware implanté, nous disposerons sur le PLUTO d'un service de modulation de type PSK à partir d'un flux « TS » qui lui sera envoyé par le réseau IP sur un port UDP spécifique.

Une autre procédure de flashage est possible pour les spécialistes Linux.

```
login as: root
root@192.168.1.xxx's password:
Welcome to:

v0.31-4-g9ceb-dirty
http://wiki.analog.com/university/tools/pluto
#
# wget http://gra.f5oeo.fr:2080/pluto.frm
Connecting to gra.f5oeo.fr:2080 (86.254.181.124:2080)
pluto.frm 100% |*****| 28.1M 0:00:00
ETA
# ls
autoupd.sh   luaradio    pluto.frm   radar       scream-raw
bigtspipe   makepatern.sh  pluto_dvb  rtmppluto.sh  tspipe
hacktv      patern.png   plutoTx    rx2tx       udpts.sh
# pwd
/root
# mv pluto.frm /tmp
# cd /tmp
# update_frm.sh ./pluto.frm
```

Il faut se connecter au PLUTO en mode console comme indiqué plus haut.

La commande **wget** permet de récupérer le fichier sur l'URL où est stocké le fichier du nouveau firmware chez F5OEO.

On place ce fichier dans un répertoire temporaire /tmp et on lance la commande **update_frm.sh** qui exécute le flashage. Cette procédure doit être laissée aux spécialistes familiarisés avec Linux.

CONFIGURATION DU RÉSEAU IP POUR UNE UTILISATION AVEC SDR-CONSOLE.

Voici le réglage dans le fichier **config.txt** de l'ADALM PLUTO. Il se trouve sous forme de fichier ASCII dans le lecteur virtuel qui est monté lorsque vous connectez l'ADALM PLUTO par USB à votre PC :

```
# Analog Devices PLUTOSDR Rev.B (Z7010-AD9363)
# Device Configuration File
# 1. Open with an Editor
# 2. Edit this file
# 3. Save this file on the device USB drive
# 4. Eject the device USB Drive
# Doc:
https://wiki.analog.com/university/tools/pluto/users/customizing

[NETWORK]
hostname = pluto
ipaddr = 192.168.2.1
ipaddr host = 192.168.2.10
netmask = 255.255.255.0

[WLAN]
ssid_wlan =
pwd_wlan =
ipaddr_wlan =

[USB_ETHERNET]
ipaddr_eth =
netmask_eth = 255.255.255.0

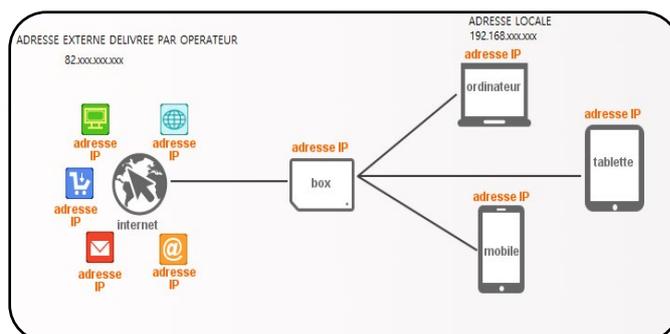
[SYSTEM]
xo_correction =
udc_handle_suspend = 0

[ACTIONS]
diagnostic_report = 0
dfu = 0
reset = 0
calibrate = 0
```

Si vous laissez le paramètre **ipaddr_eth** = non renseigné, PLUTO obtiendra une adresse IP du serveur DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*).

Vérifiez sur votre routeur l'adresse IP attribuée au PLUTO. C'est cette adresse qui devra être indiquée dans le paramétrage du logiciel SDR-CONSOLE.

Si comme moi vous avez opté pour une adresse locale fixe et non attribuée en DHCP, c'est cette adresse locale que vous déclarerez alors.

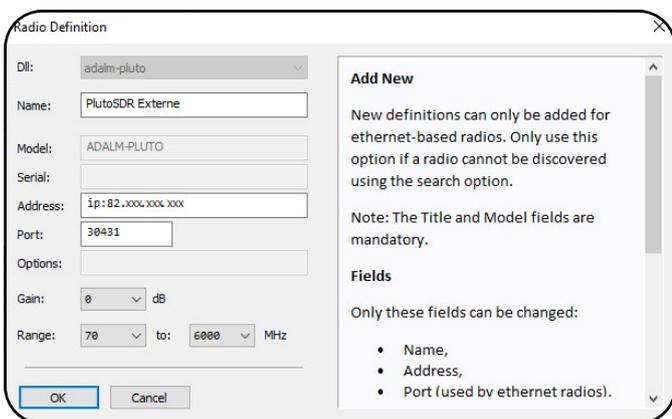


Chaque adresse IP dispose d'un certain nombre de ports logiciels, entre 0 et 65535. Comme indiqué dans le paramétrage ci-dessus, c'est le port 0 qui est utilisé ici.

Mon opérateur (Free) m'offre pour le même prix la possibilité d'avoir une adresse externe fixe. En paramétrant le routeur de la box par les fonctionnalités NAT (Network Address Translation) pour cacher les ordinateurs domestiques derrière une seule identification publique, il est possible de faire un routage de port de mon adresse externe vers le même port d'une adresse locale. Dans ces conditions, c'est le port 30431 du PLUTO qui doit être mappé sur l'adresse locale qui lui est attribuée.

En effet, le port 0 est d'un usage réservé sur une adresse externe utilisée ici.





Si le routage est convenablement réalisé dans votre box, votre PLUTO répondra avec SDR-CONSOLE à partir de n'importe où sur le Web sur l'IP fixe que votre opérateur vous a attribuée, pour peu que le débit IP soit suffisant. D'expérience, seules des connexions fibre permettent un fonctionnement correct en « remote ».

LA RÉCEPTION EN DATV.

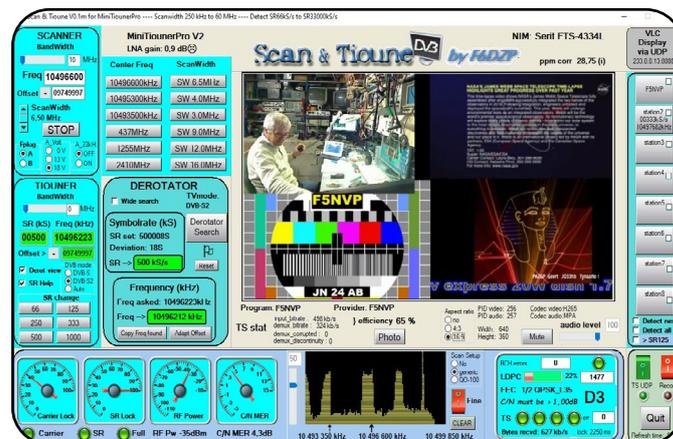
C'est le récepteur MinitiuonerPro2 qui est utilisé.

Il est disponible en semi-kit à la boutique du REF. Ce récepteur est le fruit d'une collaboration avec le concepteur initial, F6DZP. Il a été décrit dans la revue et à ce jour plus de 600 exemplaires ont été distribués.



Voici la carte en semi-kit et ma réalisation en boîtier. Le récepteur est directement relié au PC affecté à cette fonction par une connexion USB et au LNB pour la réception 10 GHz. En fait, la réception se fait sur la fréquence intermédiaire puisque le LNB assure un changement de fréquence avec son oscillateur local sur 9750 MHz.

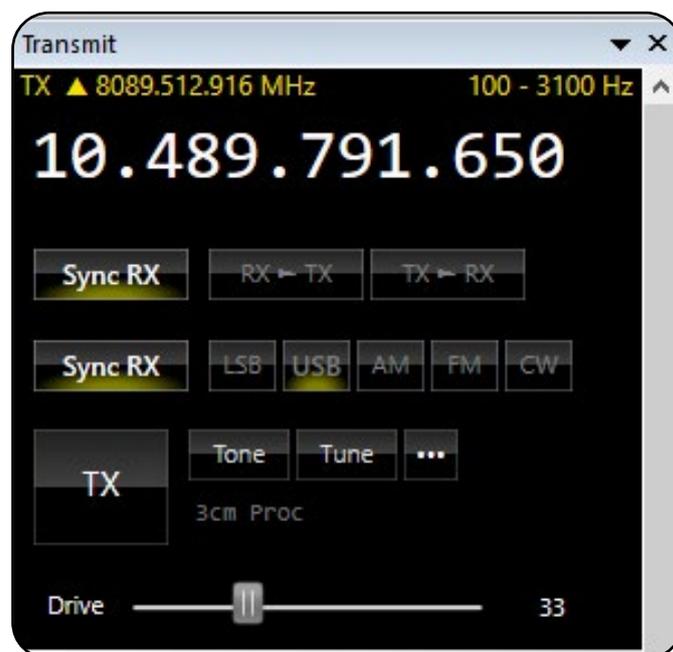
Tout ceci est géré par les différentes suites logicielles de F6DZP qui pilotent l'alimentation en 18 volts du LNB pour sa configuration en polarisation verticale, correspondant à la voie descendante du satellite.



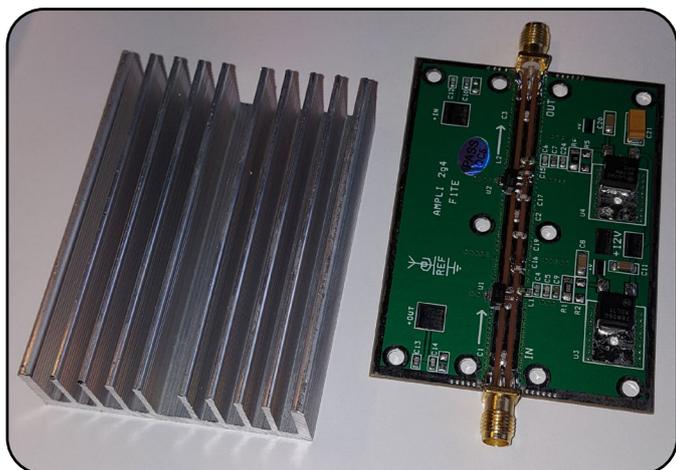
Ici en primeur la version beta test de Scan & Tioneer bientôt disponible.

LES AMPLIS ÉMISSION.

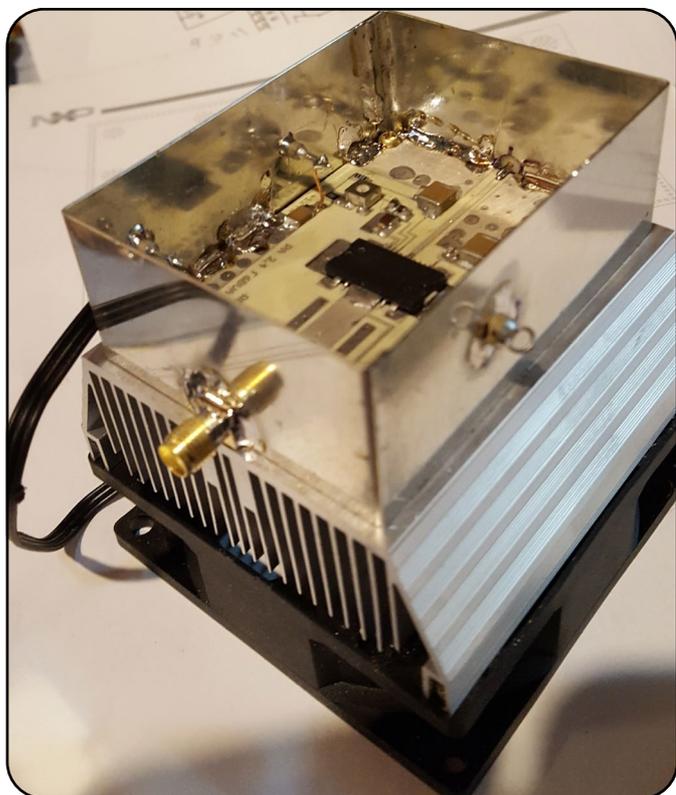
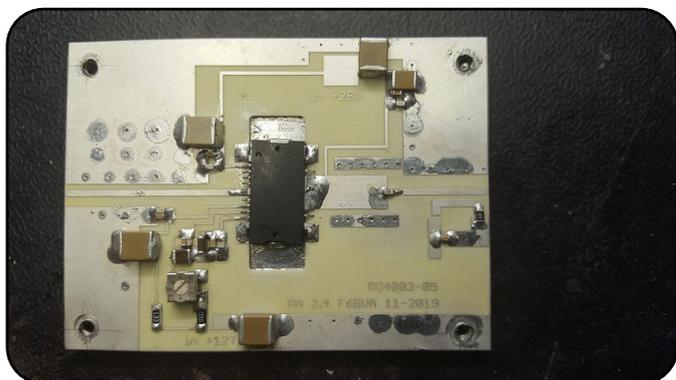
Le transceiver Adalm-PLUTO délivre un niveau RF maximum de 0 dBm sur 2,4 GHz. Il nécessite donc une chaîne d'amplification pour sortir la puissance nécessaire qui est fonction du mode utilisé. Si pour le transpondeur bande étroite, compte tenu du gain de la parabole utilisée, quelques watts suffisent, pour la DATV sur le transpondeur bande large, 20 watts minimum se sont avérés nécessaires. Le logiciel SDR-CONSOLE utilisé en phonie devra donc adapter la puissance de sortie du PLUTO en conséquence pour éviter une saturation du satellite et un brutal rappel à l'ordre par l'automate de surveillance.



Le premier étage d'amplification utilise un kit qui sera sous peu distribué à la boutique du REF.



Le gain de cet ampli à deux étages est de 30 dB et il permet au maximum de sortir 1 W à 1 dB de compression, assurant ainsi une parfaite linéarité de l'amplification.



Le PA final est un ampli pouvant sortir 20 W à 1 dB de compression. C'est le fruit du travail de F6BVA. Il utilise un MMIC MW71C2725N alimenté sous 28 à 32 volts.

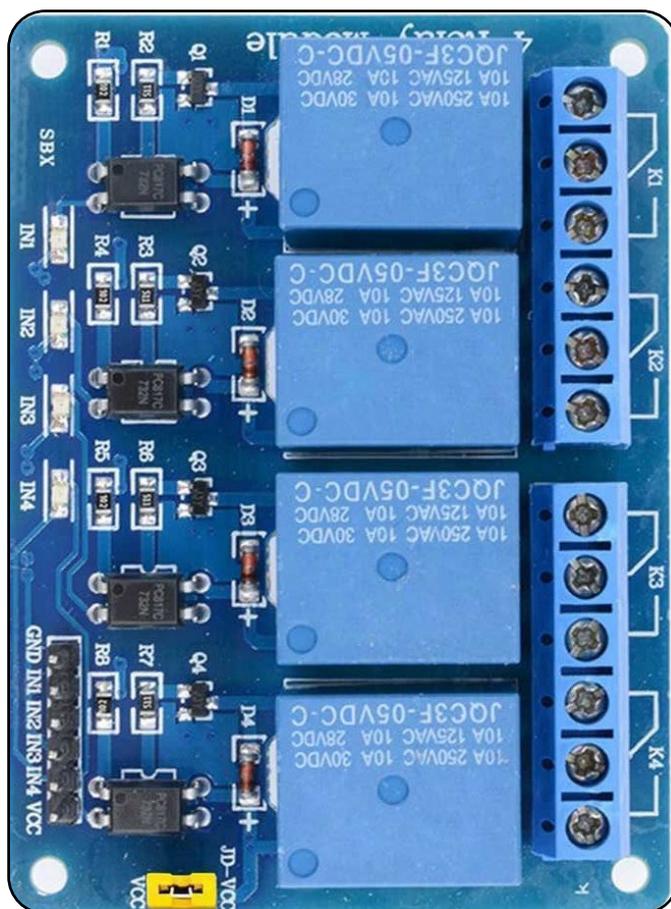
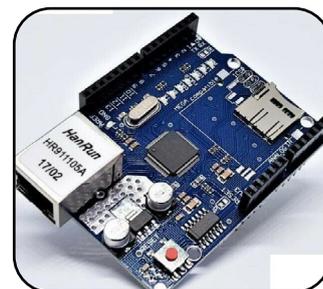
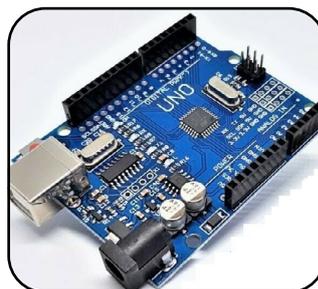
Le circuit imprimé ainsi que le MMIC sont entièrement soudés sur une plaque de cuivre de 2,5 mm d'épaisseur, à la plaque chauffante avec de la pâte à souder basse température.

Le tout est ensuite vissé sur un radiateur-ventilateur de microprocesseur que l'on trouve facilement sur les sites de vente en ligne spécialisé, eBay ou Aliexpress pour 4,5 €.

LE CONTRÔLE.

Là encore, j'ai utilisé sans vergogne le travail de F6DZP qui a programmé un ARDUINO pour cette fonction de supervision des tensions d'alimentation.

Les cartes utilisées sont les suivantes :

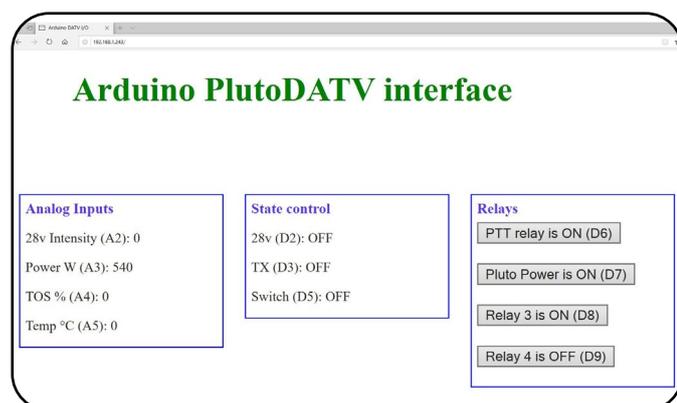


- Une carte ARDUINO UNO.
- Une carte Shield Ethernet.
- Une carte relais.
- Ces modules sont disponibles sur eBay.

Le rôle de cet ensemble de cartes est de disposer d'un mini serveur WEB local permettant de contrôler toutes les tensions utilisées par les différents éléments de la partie radio et ceci à partir d'une URL locale accessible par un simple navigateur Internet.

Vous trouverez en annexe les liens sur la publication de F6DZP sur ce sujet.

Raccordé sur le réseau local par une connexion RJ45, la page Web accessible en local nous permet de visualiser et de mettre sous tension ou de couper les différents étages.



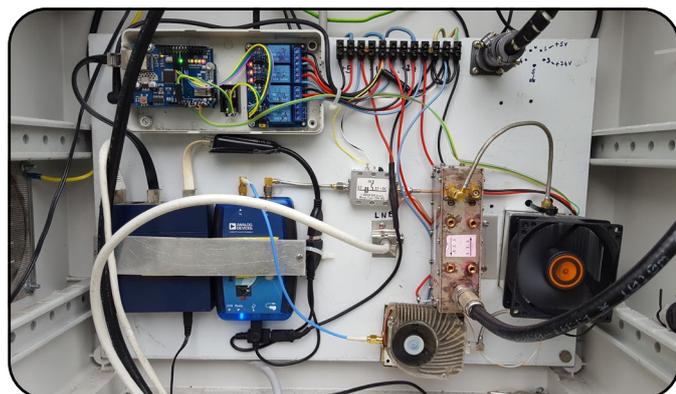
Je n'ai pas utilisé toutes les fonctions prévues par F6DZP. Seuls les trois premiers relais sont câblés.

- Le bouton PTT applique la tension 12 V sur le premier ampli et le PTT du PA.
- Le bouton Relay 3 met sous tension le +28 V du PA.
- Le bouton PLUTO Power permet d'appliquer le +5 V sur le PLUTO.

Seule la mesure analogique de la puissance relative de sortie est câblée, visible dans le cartouche Analog Input, Power (A3).

Ici la mesure indique 540. Ce ne sont pas des watts mais une mesure analogique de la tension détectée par le petit coupleur directif intégré sur la ligne de sortie du PA. Un étalonnage dans le code de l'Arduino, par mise à l'échelle de cette mesure, permettrait d'afficher directement la puissance de sortie. Cela reste à faire.

L'ensemble est installé dans une armoire extérieure bien ventilée.



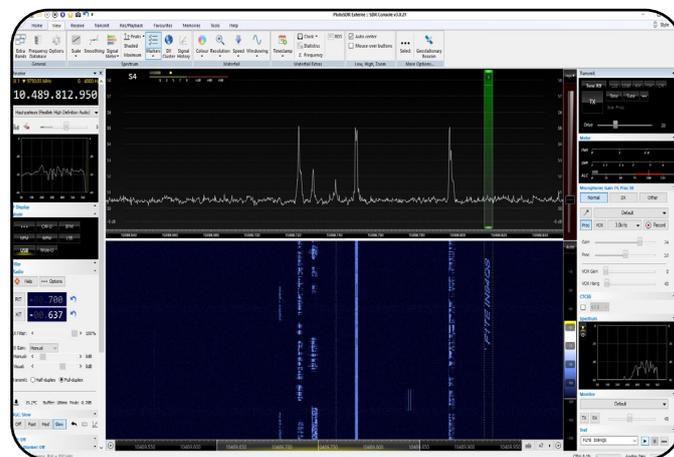
Vous pouvez voir dans cette photo les éléments constitutifs suivants.

- L'ensemble de contrôle et de supervision avec l'Arduino situé en haut à gauche.
- La carte à relais, qui contrôle les différentes tensions regroupées sur les dominos.
- Au-dessous, on trouve le PLUTO et son adaptateur USB-Ethernet, lui-même raccordé à un petit routeur connecté à la box ADSL du QRA. Le module de contrôle Arduino y est aussi connecté.
- Sur l'entrée RX du PLUTO vous pouvez voir l'injecteur de tension « T-bias » qui envoie le +12 V vers la sortie du LNB.
- Sur la sortie TX du PLUTO est connecté le premier LNA monté dans un boîtier ventilé, suivi du PA 20 W F6BVA lui aussi ventilé. Par sécurité, j'ai rajouté un filtre 2,4 GHz visible à la suite. Il provient d'un duplexeur 1,5 GHz de récupération dont une voie a été réalignée sur 2,4 GHz. Les pertes sont de l'ordre de 0,2 dB.

Comme vous pouvez le constater, tout cela reste quand même assez artisanal.

UTILISATION DU TRANSPONDEUR BANDE ÉTROITE (NB).

Comme déjà dit, c'est le logiciel SDR-CONSOLE qui est utilisé, en déclarant comme indiqué une Radio SDR-PLUTO en connexion IP.



Ce programme utilise les ressources audio du PC sur lequel il est installé, micro et haut-parleur. Se reporter bien sûr au guide en ligne de ce logiciel extrêmement complet et performant.

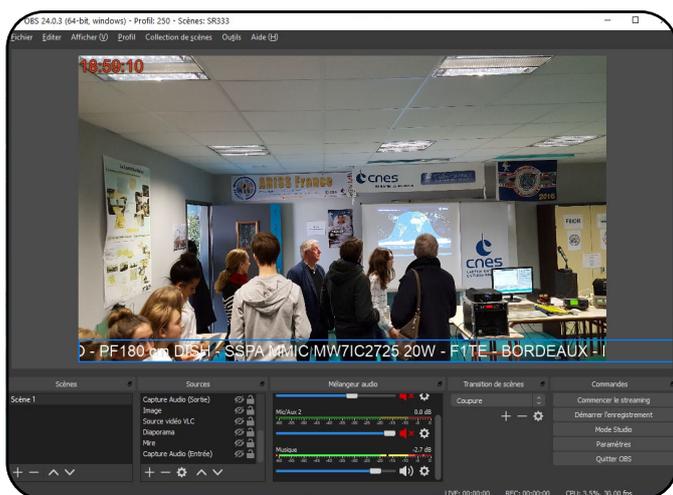
Comme sur d'autres logiciels de ce type, la stabilisation de la fréquence pour compenser la dérive de la tête LNB se fait par verrouillage sur la balise numérique émise par le satellite au milieu de la bande du transpondeur, sur 10489,750 MHz. Il n'est donc pas besoin de modifier la tête LNB pour la stabiliser en fréquence, opération toujours délicate.

L'ÉMISSION DATV.

Pour cette fonction, nous allons utiliser une suite logicielle pour assurer la composition des images et du son à transmettre. Elle fera aussi le codage en fonction de la norme retenue, DVBS1(2), H264 ou H265, puis elle enverra le flux numérique vers le service approprié installé dans le transceiver PLUTO qui assurera la modulation de type PSK, QPSK, 8PSK, etc. Le signal modulé du PLUTO sera amplifié par la chaîne décrite précédemment.

Le logiciel de studio utilisé est la suite OBS-Studio.

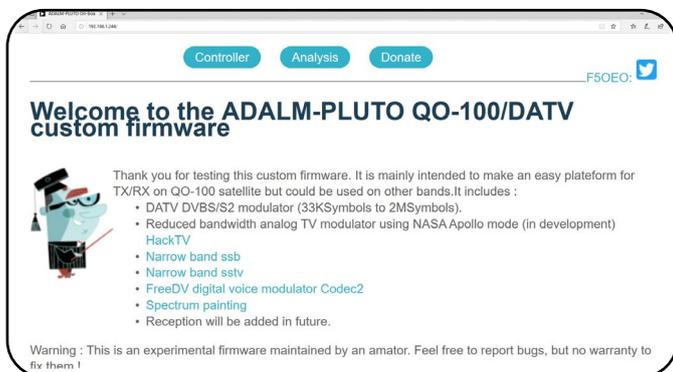
Elle permet le mixage des différentes sources, Webcam, vidéo, bandes musicales, microphone, etc.



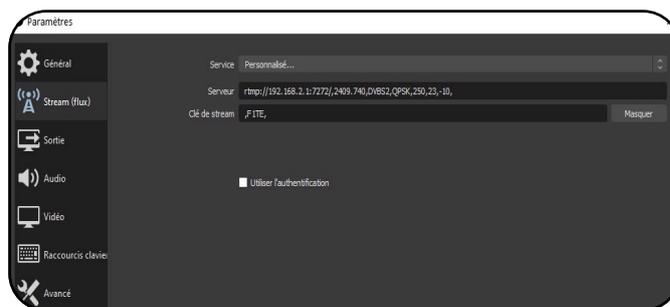
Le logiciel OBS-Studio s'appuie sur un service implanté dans le firmware du PLUTO que nous avons donc déjà flashé avec le code fourni par Évariste F5OEO.

Toutes les indications sont données par une page accessible avec votre navigateur sur l'adresse IP locale du PLUTO, par défaut 192.168.2.1.

Évariste y indique comment configurer le logiciel de studio vidéo pour générer le flux numérique vers le port logiciel associé à l'adresse IP. Ci-dessous un extrait de la page d'explications en ligne sur l'adresse locale du Pluto.



Il faut configurer OBS pour indiquer où et comment il doit envoyer le flux au serveur du PLUTO.



Ceci se fait très simplement par une ligne de commande où l'on indique :

- l'adresse IP locale du PLUTO ainsi que le port logiciel associé à ce service, ici 7272 ;
- la fréquence d'émission, ici 2409,740 MHz ;
- le mode DVBS2 ;
- le type de modulation, ici QPSK ;
- le Serial Rate, ici 250 kilo symboles par seconde ;
- le FEC, ici 2/3 ;
- le niveau de sortie RF du PLUTO, ici -10 dB ;
- l'indicatif utilisé.

Bien sûr, d'autres paramétrages sont nécessaires pour avoir une bonne fluidité des images et du son. Cela demande de l'expérimentation, et une spécialisation qui n'est pas dans les objectifs de cette présentation qui sont de montrer qu'avec un hardware relativement restreint, il est possible de profiter pleinement de toutes les fonctionnalités de ce satellite.

J'espère que cette présentation incitera de nombreux OM à venir tester toutes les possibilités de ce satellite qui permet de couvrir le tiers du globe.

BIBLIOGRAPHIE :

Contrôle par Arduino, site de F6DZP :
<http://urls.r-e-f.org/rl043mk>

Amplificateurs 2,4 GHz :
<http://urls.r-e-f.org/gn403xy>
<http://urls.r-e-f.org/pm734bl>

OBS-Studio :
<https://obsproject.com/fr/download>

SDR-Console :
<http://urls.r-e-f.org/be214zg>

MinitiuonerPro2 :
<http://urls.r-e-f.org/oj853ci>
<http://urls.r-e-f.org/vo088gc>

Firmware PLUTO F5OEO :
<http://qra.f5oeo.fr:2080/pluto.frm>

Modification ADALM-PLUTO :
<http://urls.r-e-f.org/ag493bj>

RETOUR SUR L'ANTENNE « GIROUETTE »

Robert Berranger F5NB

Le mois dernier, Antoine F1AYO nous a présenté la traduction d'un article de QST écrit par W6NBC et WD6ACJ au sujet de la réalisation d'une antenne 145 MHz compacte, de type boucle. L'originalité de cette antenne réside surtout dans son intégration à une girouette de toit. Techniquement, les auteurs lui attribuent un fonctionnement peu orthodoxe ce qui me fournit un prétexte pour dissenter sur les antennes « boucle » de taille moyenne.

L'ANTENNE « GIROUETTE ».

Dans cet article, nous délaisserons l'aspect « girouette » de l'antenne pour nous intéresser qu'à l'antenne elle-même. La figure 1 en présente une version « européanisée » munie d'une connexion au câble coaxial, compatible avec un simulateur de type « NEC ».

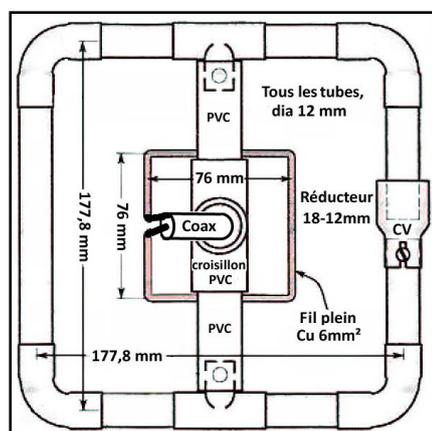


Figure 1 : L'antenne « girouette » de W6NBC avec des dimensions « européanisées » (d'après le dessin de W6NBC).

Avant de poursuivre, il est nécessaire de relire l'article de W6NBC dans le Radio-REF du mois dernier. On pourra y trouver les extraits suivants prêtant à réflexion :

A) « Les boucles compactes, plus souvent appelées « boucles magnétiques », existent depuis des années. Ce sont de petites boucles rayonnantes, de diamètre un peu moins que le 10^{ème} de longueur d'onde. »

B) « Avec une remarquable efficacité de 93 %, cette version VHF rayonne comme un dipôle ou une J-pôle, mais en occupant un espace de 360 cm² seulement. »

C) « Ce qui rend une antenne magnétique si facile à camoufler, c'est non seulement ses dimensions, mais son type de rayonnement. Ceci peut vous surprendre, mais une boucle magnétique horizontale compacte rayonne comme un dipôle demi-onde, placé sur l'axe vertical de la boucle. »

D) « Par ailleurs, les boucles magnétiques ont une bande passante assez étroite. Mais en pratique la bande passante est plus large (dans notre cas elle est de 600 à 700 kHz). »

E) « D'un autre côté, une bande étroite signifie une augmentation du rapport signal/bruit. Dans un environnement bruyant, une boucle magnétique permettra une meilleure sélectivité qu'un dipôle ou une antenne en J. »

F) « Soudez avec parcimonie, on ne cherche pas à avoir un système étanche à l'eau. En HF, l'effet de peau rend une faible résistance en courant continu peu significative. »

G) « Et paraît-il, elle fonctionne mieux près du sol ou près d'autres objets. »

H) « Idéalement on devrait utiliser un balun, mais je n'ai pas vraiment remarqué de différence avec ou sans ».

Examinons maintenant, une par une, ces huit assertions.

A - BOUCLES MAGNÉTIQUES ?

La boucle « magnétique » est aussi appelée « boucle élémentaire ». Elle a ceci en commun avec le doublet élémentaire que l'on considère qu'elle est parcourue sur toute sa longueur par un courant constant en amplitude et en phase.

Ceci n'est obtenu en pratique que pour des aériens très petits devant la longueur d'onde (L ou diam. $< \lambda/100$). Ainsi, si votre antenne foudroyée est munie d'une bobine cylindrique à sa base, chaque spire de la bobine constitue une boucle magnétique. La boucle magnétique est utilisée pour faire la mesure du champ E d'un champ électromagnétique car elle n'est pas sensible au champ électrostatique E_s ⁽¹⁾. Ensuite, connaissant le champ E et l'impédance du milieu (377 Ω dans l'air), on obtient facilement la valeur du champ H . Les boucles magnétiques sont généralement utilisées pour faire des mesures d'induction en champs proches (CEM).

Concernant la boucle « girouette », elle a un diamètre de l'ordre de $\lambda/12$ et elle est déjà bien éloignée de la boucle magnétique. Nous avons sur la figure 2 les diagrammes comparatifs (en dB) entre trois boucles carrées fermées : « magnétique » (élémentaire), taille « girouette » (pas de nom) et « quad » ($L=\lambda$).

Important : ces trois boucles rayonnent ici en polarisation horizontale, car seules les parties horizontales rayonnent.

Notez le changement du plan de rayonnement entre l'antenne « magnétique » et la « quad ». La taille pivot correspond à une longueur des côtés de $\lambda/8$.

Pour cette taille, les diagrammes sont quasi circulaires dans les deux plans et le gain est minimum (≈ 1 dBi). Nous n'en sommes pas loin avec la « girouette » ⁽²⁾.

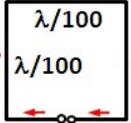
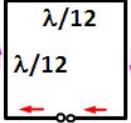
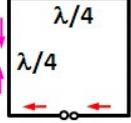
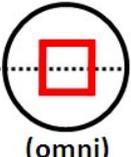
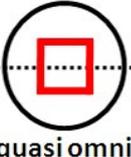
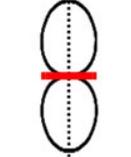
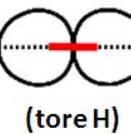
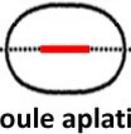
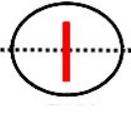
Boucle	"magnétique"	"girouette"	Quad
Géométrie (courants)	(Plan H) 	(Plan H) 	(Plan V) 
Diagramme Plan H	 (omni)	 (quasi omni)	
Diagramme Plan V	 (tore H)	 (boule aplatie)	

Figure 2 : Diagrammes pour trois types de boucles de longueurs différentes.

Mais celle-ci n'est pas une boucle fermée, c'est une boucle ouverte. En effet, elle est coupée à l'endroit opposé à l'alimentation par l'insertion d'un condensateur. Nous sommes alors électriquement beaucoup plus proches d'un doublet raccourci et replié avec « couplage capacitif » que d'une boucle magnétique. Ce couplage capacitif est renforcé à l'aide d'un condensateur de valeur très faible (1,625 pF). Ceci a pour effet de « rallonger » électriquement la longueur du dipôle, ce qui permet avec un dipôle de 2 fois $\lambda/6$ d'avoir la résonance de l'ensemble. D'un point de vue rayonnement, cela ne change pas grand chose, même directivité et même gain. Par contre, l'impédance d'alimentation augmente significativement.

Mais la « girouette » est encore une autre antenne. Ce serait un dipôle replié si l'alimentation se faisait à l'aide d'un « gamma match », directement sur la boucle. Or ici, nous n'avons pas une boucle mais deux boucles couplées entre elles. Et les deux rayonnent, ce qui complique les choses. Nous sommes électriquement dans la situation que l'on aurait en remplaçant un dipôle demi-onde par une Yagi 2 éléments dont seul le radiateur serait alimenté.

Sur la figure 3, nous avons trois configurations de la même boucle rayonnante, avec et sans boucle de couplage.

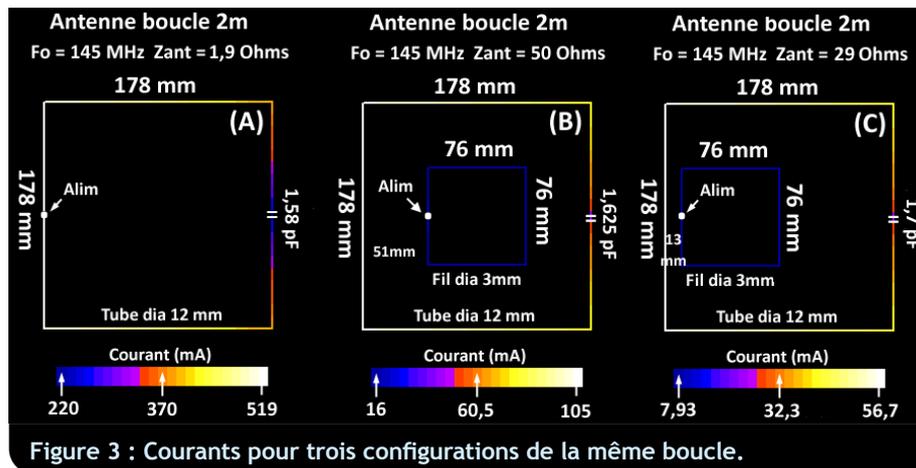


Figure 3 : Courants pour trois configurations de la même boucle.

Les trois systèmes sont à la résonance, mais avec des impédances très différentes. En (A) nous avons la boucle « brute », sans adaptation et l'impédance est de $1,9 \Omega$, difficile à adapter sans pertes. En (B) nous avons la boucle de W6NBC avec une boucle d'adaptation au centre. L'impédance est de 50Ω . En (C) nous avons le même système avec la boucle très rapprochée du côté opposé au condensateur. L'impédance chute à 29Ω .

Notez qu'à chaque fois on a réajusté la résonance avec le condensateur d'accord. En réglant l'écart entre la boucle d'adaptation et la boucle rayonnante, on a une manière d'optimiser la résistance d'antenne. Attention : si l'on rapproche la boucle de couplage de la même manière du côté condensateur, on diminue aussi la résistance d'antenne ($31,5 \Omega$ avec $C = 1,5 \text{ pF}$). C'est quand la boucle est centrée que l'impédance est la plus élevée. Donc il faut partir d'une résistance supérieure avec la boucle au centre, puis diminuer la résistance en rapprochant la boucle de couplage de la boucle rayonnante.

Voyons maintenant sur la figure 4 les diagrammes de rayonnement et le gain en espace libre pour la configuration (B) de la fig. 3.

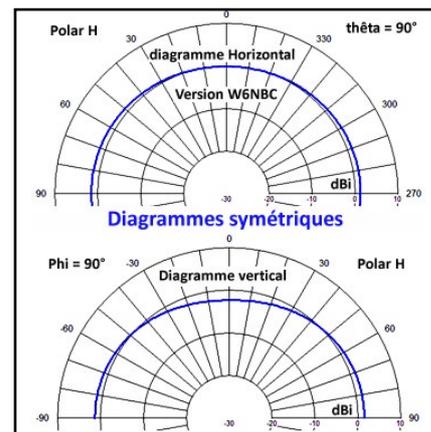


Figure 4 : Diagrammes et gain de la boucle de W6NBC en espace libre.

Nous avons un gain moyen de 1,4 dBi. C'est 0,1 dB de moins qu'avec la version (C) et la version sans boucle de couplage. Mais c'est 1 dB de mieux qu'avec la boucle de couplage proche du condensateur.

De ces valeurs, on en déduit le gain de la version de W6NBC qui est de -0,75 dBd (gain de la J-pôle = 0 dBd).

Mais attention, ces gains ne tiennent pas compte des pertes qui sont d'autant plus importantes que l'antenne est raccourcie, même si comme ici, on compense partiellement en augmentant la surface des conducteurs.

B - EFFICACITÉ DE 93 % ?

De fait, « efficacité » veut dire ici « rendement » (à comparer avec la « hauteur efficace » d'une antenne en réception). D'une manière générale, le rendement d'un doublet diminue avec sa longueur, du moins pour $L < \lambda/2$. En effet, à diamètre égal du fil, quand on diminue la longueur d'un doublet rayonnant, ses pertes par effet Joule diminuent comme sa longueur alors que sa résistance de rayonnement diminue comme le carré de sa longueur (et comme la puissance 4 du diamètre d'une boucle). En conséquence, ses pertes relatives augmentent, sans compter les pertes dans le système d'adaptation qui peuvent être prohibitives comme avec les antennes E-H et Isotron⁽³⁾.

Par ailleurs, ce « très bon rendement » est en contradiction avec l'extrait (D) que nous allons traiter plus loin.

C - BOUCLE H = DIPÔLE V ?

Si W6NBC veut parler des diagrammes de rayonnement H et V, effectivement ils se ressemblent. Mais il y a une différence **fondamentale** entre les deux géométries : le doublet V rayonne en polarisation **verticale** alors que la boucle H rayonne en polarisation **horizontale**. Si l'OM pense utiliser sa boucle H pour faire du trafic avec les relais et les mobiles qui sont en polar V, il perd au minimum 20 dB par dépolarisation. Pour moi, le seul intérêt de cette antenne serait de servir en réception devant un récepteur SDR avec une vision « panoramique » de la bande DX 2 m en polarisation horizontale.

Ou alors, il faudrait la tourner de 90° pour avoir une polarisation verticale, mais la girouette aurait une drôle d'allure et ne serait sans doute pas très utile !

D - BANDE PASSANTE PLUS LARGE QU'EN THÉORIE ?

La bande passante d'une antenne est liée à son coefficient de surtension Q. Pour une antenne donnée, très raccourcie, Q est proportionnel au rapport entre sa résistance de rayonnement et sa résistance de pertes. Si pour une même résistance de rayonnement la bande passante s'élargit, cela veut dire que le Q baisse, donc que la résistance de pertes augmente. Alors, le rendement diminue. Le rendement de 93 % annoncé en (B) me semble très optimiste⁽⁴⁾. Cela serait déjà très bien s'il était de 75 %.

E - BANDE ÉTROITE = MOINS DE BRUIT ?

Il faut savoir quel est le bruit en question. Si l'on parle du bruit de l'antenne, il s'agit de son bruit thermique qui est d'autant plus important que son efficacité est faible (voir B ci-dessus). Si l'on parle du bruit de bande reçu, celui-ci doit être considéré dans la **largeur de bande du canal de réception** qui ne dépend pas de l'antenne⁽⁵⁾. Donc, dire que les antennes raccourcies ont moins de bruit résulte d'une erreur de mesure.

La confusion est peut-être due à un phénomène annexe que nous allons développer. En effet, l'amélioration n'est pas dans l'antenne, mais **dans le récepteur** en augmentant sa dynamique instantanée. Lorsque les signaux d'entrée des « brouilleurs » sont élevés, le récepteur génère des produits de transmodulation et d'intermodulation provoquant des réponses parasites (multiplication apparente du nombre de stations). La faible bande passante de l'antenne réduit le nombre de signaux « brouilleurs » et améliore le confort d'écoute.

On obtient le même résultat avec une antenne large bande (dipôle demi-onde) ayant un gain correct pour l'émission, en insérant devant le récepteur un atténuateur et/ou un filtre présélecteur (filtre de proximité). Par exemple, pour la bande des 40 m, aux moments des pics de propagation, j'insère un atténuateur de 30 dB (!) en réception et dans les cas difficiles, je mets en service le filtre de proximité. Donc, les antennes à bande étroite réduisent le bruit ? OK, mais avec les mauvais récepteurs⁽⁶⁾.

F - EFFET DE PEAU ?

W6NBC nous dit avec raison qu'à cause de l'effet de peau, en HF la résistance en continu a peu d'importance. Il en conclut qu'il n'est pas nécessaire de soigner les soudures. J'apporterai un petit bémol : l'effet de peau résulte du fait qu'en HF le courant circule à la surface des conducteurs. Aussi pour diminuer leur résistance ohmique, on cherche à augmenter leur surface, comme ici avec du tube en cuivre de diamètre 12 mm. Mais il faut qu'il y ait une continuité de surface tout le long du conducteur, sinon, il y aura des « points chauds ». Cela veut dire qu'ici, à la jonction entre un coude et un tube, il faudra une belle soudure **tout autour** du tube.

G - MOINS SENSIBLE À SON ENVIRONNEMENT PROCHE ?

Concernant les boucles et les antennes en général, la proximité d'une surface conductrice, en particulier le sol, a un effet sur le rayonnement lointain qui dépend pour le sol, surtout de la polarisation⁽⁷⁾. Concernant l'impédance de la boucle, l'effet d'un conducteur à proximité sera beaucoup plus important du côté de la capacité de 1,625 pF que du côté opposé.



H - BALUN OU PAS BALUN ?

Le balun n'est pas un élément influant sur les performances d'une antenne. Il s'agit d'un principe de précaution que l'on utilise pour parer au problème d'asymétrie des courants dans un dipôle en évitant un courant de gaine avec un câble coaxial, ou le rayonnement d'une ligne à fils parallèles.

Mesure de l'impédance.

Je rappelle brièvement ce que j'ai écrit dans mon analyse d'une autre antenne de W6NBC : « l'antenne cube 2 m ». Consulter cet article pour avoir plus de détails [1].

Installer la boucle à une distance de 3 à 4 m de toute surface conductrice, y compris le sol. À cette distance, cela ne devrait pas avoir d'incidence sur l'impédance (sur le diagramme de rayonnement, c'est autre chose, surtout ici où l'on est en polarisation H).

Tailler le câble coaxial d'alimentation de façon qu'avec la prise de raccordement, il ait une longueur **électrique** de $\lambda/2$ (appliquer le coefficient de vélocité), depuis son raccord sur les tubes jusqu'à l'extrémité de la prise, ceci pour faciliter les mesures.

Brancher au bout du coaxial un VNA auto-alimenté avec liaison Bluetooth au système d'exploitation. Auparavant, le VNA aura été calibré en mettant à son entrée les trois charges adéquates (ouvert, C/C et 50 Ω) **exactement** au niveau du branchement sur la prise coaxiale de l'antenne. Ceci veut dire qu'il faudra peut-être fabriquer des charges de calibration à la norme de cette prise. Se rappeler qu'à 144 MHz, un simple raccord coaxial supplémentaire peut significativement fausser la mesure.

Important : les mesures ne pourront se faire qu'à l'intérieur de la plage de fréquence qui a servi à l'éta-lonnage (prendre 140 - 150 MHz au début). Par ailleurs, si l'on a bien respecté la longueur électrique de $\lambda/2$ du câble coaxial, la mesure que l'on fera sera la copie de l'impédance de l'antenne pour la fréquence correspondant à $\lambda/2$.

Noter que si l'on utilisait un ROS-mètre pour le réglage, cela serait beaucoup plus compliqué car les ROS-mètres sont peu sensibles, donc peu linéaires aux faibles puissances. Par ailleurs il est difficile de savoir à quoi est dû le ROS : est-il dû à la partie réelle et/ou à la partie imaginaire, avec quel signe, et dans quelle proportion ?

Mise au point.

S'il fallait trouver un point faible à la réalisation de W6NBC, il résiderait dans sa manière de fabriquer la capacité de couplage sous la forme d'un piston. Comme nous l'avons vu (cf. Fig. 3), l'accord se fait à quelques fractions de pF. Avec pour le réglage une fente et une vis, c'est très délicat. Par ailleurs, sa disposition en H la rend très sensible à la pluie qui peut se nicher dans la cloche. Une solution consisterait à la protéger à l'aide d'un manchon thermo-rétractable, mais la résonance ne serait plus réglable.

Voici une méthode de réalisation plus fiable et plus facile à ajuster : remplacer la cloche par un condensateur plan vertical formé de deux plaques laiton en regard, soudées aux bouts des deux tubes de demi-longueur ⁽⁸⁾.

Commençons par calculer la surface des plaques pour obtenir un condensateur à air de 2,5 pF avec un espacement d de 3 mm.

En partant de la formule : $C_{(pF)} = S_{(cm^2)} / [1,131 \times d_{(mm)}]$, nous obtenons des plaques carrées de 2,9 cm de côté.

Construction du condensateur :

- Couper au coupe-tube l'un des quatre tubes en deux parties égales de façon que la longueur totale soit réduite de 3 mm.
- Découper deux carrés de laiton d'épaisseur 0,5 mm de 2,9 cm de côté.
- Percer deux trous de 2,5 mm dans deux angles opposés, pas trop près du bord et relier les deux plaques avec deux vis M2,5.

- Percer au centre des plaques assemblées un trou de 12 mm de diamètre (délicat, attention aux doigts : fixer la pièce).
- Récupérer un morceau d'isolant thermique (bakélite) d'épaisseur 3 mm et y fixer l'une des plaques laiton avec les vis M2,5.
- Insérer l'un des tubes dans le trou de 12 mm en butée sur la bakélite et le souder à la plaque (soigner l'équerrage).
- Idem pour l'autre plaque.
- Au montage final, les deux morceaux de tubes seront soudés en étant fixés sur la plaque de bakélite avec les vis M2,5.
- Une fois les tubes soudés, retirer les vis et la bakélite.

Le réglage se fera en coupant progressivement les angles des plaques puis en les écartant pour le réglage final. Garder de la marge sur la coupe pour pouvoir éventuellement les rapprocher, sinon y souder en regard deux petites languettes en laiton.

S'il pleut, les gouttes glisseront sur les plaques verticales et le réglage en sera peu affecté ⁽⁹⁾.

Concernant l'ajustage de la partie résistance de l'impédance, une méthode consisterait à faire coulisser (puis fixer) la boucle de couplage dans les tubes en PVC en la rapprochant de la boucle rayonnante côté opposé au condensateur. Si la résistance est trop faible, boucle au centre, diminuer celle-ci de 4 mm par côté (percer d'autres trous dans les tubes PVC), puis recommencer l'opération de réglage. Ne coller les tubes PVC dans le croisillon qu'en dernier ressort, une fois les dimensions fixées. De même pour la soudure faisant l'objet d'une note de W6NBC sur sa figure 3A.

Au final, avec le câble coaxial, enrouler quelques spires jointives autour du mât en PVC pour réaliser le balun.

Conclusion.

W6NBC a tiré le maximum d'une boucle carrée de $\lambda/12$ de côté, mais elle n'est pas devenue une antenne miracle pour autant, avec un gain maximal de -0,75 dBd. En diminuant la surface de la boucle, on arriverait en théorie à avoir un gain de -0,4 dBd. Ceci, en ne tenant compte que de la directivité, mais malheureusement avec la réduction de l'antenne, le rendement ne pourrait que baisser.

Par ailleurs, s'il pensait obtenir une antenne en polarisation verticale, il a raté son coup.

Annexe : De la relativité en électromagnétisme.**Cas n° 1 :**

Un OM fabrique une boucle pour trafiquer sur la bande des 80 m, $F_0 = 3,6$ MHz. Pour cela, il utilise des tubes en dural diam. 30 mm pour former un carré de 1,6 m de côté. Il récupère un CV sous vide pour l'accord et pour l'adaptation, il se débrouille pour obtenir un ROS de 1/1. Sa boucle sera installée verticalement à 3 m du sol (bas de la boucle). Il envisage un trafic en polar V par onde de surface.

Fier de sa réalisation, il décide de construire le même système antenne pour la bande des 2 m, $F_0 = 145$ MHz. Quelles seront les dimensions du système ?

R : On obtient une boucle de 4 cm de côté, réalisée avec un fil de diamètre de 0,75 mm et disposée à une hauteur de 7,5 cm au-dessus du sol.

Est-on certain d'obtenir de bons résultats ? Pourtant, nous avons le **même système antenne**.

Cas n° 2 :

Notre OM réalise la boucle « girouette » de W6NBC pour la placer sur la cheminée de sa maison à 7 m au-dessus du sol. Très content des résultats, il envisage de construire une boucle identique pour la bande des 80 m, $F_0 = 3,6$ MHz. Quelles seront les dimensions du système ?

R : On obtient une boucle de 7,17 m de côté, réalisée avec un tube de diamètre de 0,5 m (!) et disposée à une hauteur de 121 m au-dessus du sol. Sans commentaire...

Conclusion :

On ne peut pas appliquer les propriétés d'un système antenne prévu pour un usage particulier (fréquence, polarisation, mode de propagation, bruit de bande, etc.) au même système antenne prévu pour un usage différent. Dans les cas ci-dessus, il n'y a rien de commun entre les utilisations que l'on fait du **même type** de boucle dans les bandes 80 m et 2 m.

Pour terminer, je battrai en brèche une idée reçue très répandue chez les radioamateurs qui pensent que si leur antenne HF fonctionne bien en réception, elle fonctionne forcément bien en émission.

Eh bien non ! Pas forcément. Pour les fréquences HF et inférieures, les meilleurs résultats en réception peuvent être obtenus avec une antenne très médiocre, voire nulle en émission. Exemple : les antennes cadre ferrite (pire cas).

A contrario, dans les domaines UHF et Hyper pour les liaisons avec les satellites (dont l'E.M.E.), un système antenne peut très bien fonctionner en émission et être médiocre en réception s'il a une température de bruit trop élevée due à des lobes secondaires qui « regardent » le sol.

Le seul cas où l'on peut considérer que la symétrie E/R est réalisée concerne les VHF en propagation troposphérique.

Bibliographie :

[1] « Retour sur l'antenne cube », Radio-REF, février 2020.

[2] Relire dans Radio-REF les « Comment ça marche ? » suivants :

- « Le courant de gaine », février 2011.
- « Hauteur effective d'une antenne », mai 2011.
- « Hauteur efficace d'une antenne », juin 2011.

- « Rayonnement de l'antenne », novembre 2011.
- « Polarisation des antennes et effets du sol », de janvier à juillet 2012.
- « La boucle dite « magnétique » », octobre 2013.

Ceux-ci et bien d'autres sont téléchargeables depuis le blog de F6KRK : « blog.f6krk.org », catégorie « Bulletins - Gazettes », puis « Comment ça marche ? ».

[3] Relire mes articles parus dans Radio-REF :

- « Généralités sur les antennes HF », mai 2005.
- « Le rayonnement des antennes courtes », juin 2005.
- « Pourquoi les antennes EH fonctionnent comme n'importe quelles autres antennes », février 2006.
- « En présence de courant, l'antenne fait de la résistance », octobre 2008.
- « Idées reçues sur les antennes », juillet 2015.
- « Antenne ? Vous avez dit « antenne » ? », novembre 2017.

Ces articles personnels sont également téléchargeables depuis le blog de F6KRK : « blog.f6krk.org », catégorie « Articles membres » puis « 5NB ».

Notes :

1) $e(V) = HEFF(m) \times \text{champ } E(V/m)$ ($HEFF = \text{hauteur effective}$). Ensuite, connaissant la tension e , la hauteur efficace $Heff$ et l'impédance du milieu, on en déduit le champ H en ampères par mètre (c'est la valeur qui est affichée par le mesureur de champ s'il a en mémoire le facteur d'antenne de la boucle utilisée, sinon, il faut le lui donner).

2) Plus les diagrammes H et V s'éloignent du cercle, et plus le gain de l'antenne est élevé.

3) Des rendements de 0,1 % (!) ont été mesurés sur des antennes EH 20 m commerciales. C'est mieux avec les antennes Isotron où les rendements sont de quelques pourcents.

4) Et voir comment cette mesure a été faite. Une façon de procéder consiste justement à comparer le Q de l'antenne réalisée avec son Q théorique. Je doute que cela ait été le cas ici.

5) Sauf quand la largeur de bande de l'antenne est inférieure à celle du canal. Cela peut se produire avec de très bonnes antennes raccourcies dans le bas de la bande HF. Mais alors le signal utile est filtré lui aussi et le rapport S/B ne change pas.

6) Le phénomène est plus sensible avec les récepteurs à large bande.

7) Concernant les boucles, il faut considérer non seulement la polarisation, mais le type de propagation (onde de surface, NVIS, etc.). Ici à 145 MHz, en propagation par onde d'espace, l'effet du sol est le même pour toutes les antennes et ne dépend que de la polarisation.

8) Ainsi, plus de problème pour l'alimentation d'un réducteur 18 x 12.

9) On me dira qu'en émission avec la capa de W6NBC, la pluie sera volatilisée par l'arc qui se développera entre les tubes de la cloche. Mais c'est une méthode « barbare ».

info

Rédaction d'articles pour Radio-REF

Conseils pratiques

Afin de nous faciliter la tâche, nous vous demandons d'envoyer vos textes séparément, au format Word (ou Open Office) en joignant les photos à part, de préférence au format JPEG et de bonne définition. L'ensemble est à adresser à radioref@r-e-f.org

Batima Electronic le spécialiste radio à votre porté !
Antennes, mâts, rotors, préamplificateurs, transceivers, câbles et connecteurs,... pour amateurs et professionnels

BATIMA ELECTRONIC
120 rue du Maréchal Foch
67380 LINGOLSHEIM
Tél. : +33 (0)3 88 78 00 12
info@batima-electronic.com
www.batima-electronic.com

FT-991A TX
HF/50/VHF/UHF
1300 €

TS-890 TX
HF/50/70 MHz 100 W
3600 €

HSAVF
RÉPARATIONS TOUTES MARQUES
118 rue du Maréchal Foch - 67380 LINGOLSHEIM
Tél. : 09 67 36 81 79 - hfsav@orange.fr

urgent

APPEL GÉNÉRAL Articles techniques

Radio-REF, votre revue, a besoin de votre collaboration !

Nous manquons en effet d'articles techniques de tous niveaux alors que nombreux sont ceux qui conçoivent et réalisent divers équipements. Certes, il est plus agréable de « bidouiller » que de transcrire sur le papier ce que l'on a construit mais s'il vous plaît, pour votre revue Radio-REF, venez contribuer à son enrichissement, venez participer à son épanouissement. Radio-REF vous a beaucoup apporté, c'est à votre tour de lui communiquer une part de votre savoir.

Radio-REF, votre revue, a besoin de vous !

Pour nous faciliter la tâche nous vous demandons d'envoyer vos textes séparément, au format Word (ou Open Office) en joignant les photos à part, de préférence au format JPEG et de bonne définition.

L'ensemble est à adresser à radioref@r-e-f.org



LES DÉPARTEMENTS

Joël Belleney F1DUE

Envoi des textes par courrier postal : REF, 32, rue de Suède, CS 77429 - 37074 TOURS Cedex 2.

Envoi des textes par mél à : departement@r-e-f.org

(au plus tard le 10 du mois qui précède celui de la parution, par exemple le 10 janvier pour publication dans le numéro de février). Votre texte ne doit pas dépasser 2200 caractères (espaces et ponctuation compris) ; vous pouvez ajouter une photo. Les textes ne seront acceptés que s'ils sont établis sous la responsabilité du président départemental. Pour diffuser des informations de dernière heure merci d'utiliser le bulletin F8REF.

AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

Département 26 - Drôme
Président : F4HET.

Compte-rendu de la réunion du 16 février à Crest :

Une dizaine d'OM étaient présents ce dimanche 16 au Clap de Crest chez notre hôte Jean-Marie.

Nous sommes revenus sur les constructions en cours et les évolutions futures.

Nous avons débattu de la séparation effective de l'ARAD 26 et du radio-club F6KUU.

Une refonte du site :

<https://www.arad26.fr> a été proposée et confiée à Serge F6BHK afin de pouvoir y joindre des fichiers autres que des PDF.

A rappeler aussi que Serge est devenu le nouveau correspondant du REF, suite à la demande d'Évelyne F5RPB à qui nous souhaitons un prompt rétablissement.

Nous vous rappelons que l'assemblée générale de l'ARAD 26 qui devait avoir lieu au radio-club F6KUU à la MJC de Saint-Marcel-lès-Valence le dimanche 29 mars, est remise à une date ultérieure.

Daniel F4HET et Serge F6BHK.

Département 69 - Rhône
Président : F6AUE.

- Réunion mensuelle (ouverte à tous) avec exposé technique le premier jeudi du mois à 20 h 30 au 23 bis, rue Roger Radisson, 69005 Lyon.
- Indicatif du radio-club : F8KLY.
- Permanences du radio-club : le mercredi et le samedi après-midi.

Réunion mensuelle du 5 mars : le président F6AUE ouvre la séance à 20 h 30 et souhaite la bienvenue à tous. Il rappelle les échéances courantes, notamment la tenue en 2020 d'Ond'Expo le 4 avril à Ecully en évoquant, sans la dramatiser, l'incertitude créée par la situation sanitaire.

L'exposé de la soirée est animé par Jacques F6GSO qui, aficionado des équipements de sa jeunesse, présente de manière très didactique comment stabiliser les VFO de certains appareils, dont la tendance est au glissement, en mettant en œuvre le système Huff-Puff développé par PAOKSB, système que Jacques a appliqué avec succès à un HW101 et un TR7. Suit une discussion sur les détails du fonctionnement de ce circuit et sur les relations mathématiques liées aux différents diviseurs et bascules qui le composent.

En résumé, une bonne soirée et bravo à F6GSO.

Luc F6HJO.

BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

Département 21 - Côte-d'Or
Président : sans.

- Réunion mensuelle de section un samedi par mois selon le calendrier établi, de 10 h 00 à 12 h 00, à la Maison des Associations 02, rue des Corroyeurs, boîte n° Q2, 21068 Dijon Cedex.
- QSO de section le dimanche à 9 h 00 sur 3,696 MHz.
- Relais UHF numérique de Dijon : 430,525 MHz (+ 9,400 MHz).
- Site Internet : <http://rco.r-e-f.org>

En ce début de mars, nous étions très peu à assister à la réunion mensuelle ; c'est un peu décourageant. Il y avait trois OM excusés.

Nous avons fait le point sur les relais de Saussy.

- ▶ Le relais numérique fonctionne très bien sur les fréquences prévues : écoute 430,525 MHz et émission 439,925 MHz.
- ▶ Le relais analogique sera remonté prochainement à l'issue de la réparation de la ventilation.

Une réactivation de deux châteaux de la Côte-d'Or a eu lieu le 20 février.

Les RCO / REF 21 comptent actuellement 14 cotisants. C'est peu si nous voulons continuer le financement et l'entretien de notre installation.

La réunion s'est terminée de bonne heure. A bientôt, avec nos 73.

Alain F6CUG et Jean-Paul F6IOD.

Département 39 - Jura
Président : F5SN.

Nous avons programmé pour le samedi 22 février l'inauguration des installations radioamateur du Mont Roland à proximité de Dole, en présence des autorités du Grand Dole et départementales. Au programme : présentation officielle des moyens radio, télévision et distribution numérique permettant le renfort et l'appui des communications de secours en cas de divers sinistres du bassin Dolois conjugué à la plaine du Val d'Amour. Il sera procédé aux démonstrations in vivo de reportages télévisés couvrant un événement par du matériel portatif. Liaison en continu avec Hamnet vidéo-conférence et messages écrits.

La couverture phonie de la zone est assurée par transpondeur(s).

Le relais de télévision F5ZMG retransmettra l'intégralité des opérations.

Réel succès de cette inauguration officielle en présence des autorités et de la Presse. Les démonstrations ont suscité de nombreuses questions, d'une part sur l'organisation des radioamateurs dans le département et d'autre part sur les possibilités et modes de communications. Nous avons la chance d'être dans une région, jusque-là, sans problème dus à de graves sinistres. Bien qu'ayant expliqué depuis de nombreuses années la plus-value que nous pouvons apporter à notre département, celle-ci reste écoutée mais hélas peu entendue. Comment des passionnés peuvent-ils rivaliser avec des systèmes professionnels numériques ? C'est assurément à ce niveau que nous avons étonné nos élus, d'une activité sortant totalement de l'ordinaire par rapport au côtoiement des associations banalisées de la ville. Bien que la Presse, annuellement, prenne de nos nouvelles pour suivre nos activités, preuve dans les échanges d'une tendance de classement dans les « Old », à un point où le questionnement sur la rupture entre anciennes et nouvelles technologies était au vif du sujet. Le constat est bien réel pour nos visiteurs, nous sommes effectivement très engagés dans les nouveaux systèmes. Ces points de doute étaient impératifs à lever pour affirmer une activité associative qui apporte sa contribution à la vie locale et départementale.

Serge F5SN.



Inauguration du relais DATV F5ZMG du Mt Roland

HAUTS-DE-FRANCE

Département 59 - Nord
Président : F-62610.

- Le radio-club F6KTM de Flers les Douai est ouvert tous les dimanches de 9 h 00 à 12 h 00 et aussi le samedi après-midi.

Activité cours de lecture au son et techniques. Le radio-club a installé un relais DMR performant monté par une petite équipe.

La station est bien équipée en décimétriques, VHF et UHF. Un atelier satellite QO-100 animé par F4HTA, F5HO et F6BZF est activé depuis quelques mois, trois OM sont déjà QRV en émission et réception sur Oscar 100, et du matériel de mesures pour les mises au point est mis à disposition. Une démonstration en portable est prévue pour les beaux jours. Venez nous rejoindre.

Paul F5HO.

Département 62 - Pas-de-Calais
Président : F5MZE.

Report de l'assemblée générale.

Cher(e)s ami(e)s, la situation sanitaire est perturbante voire préoccupante. Des congrès, des salons, des manifestations ont été annulés. Les directives et les préconisations sanitaires ont été rappelées et, même dans le respect de celles-ci, le risque de contamination est réel. J'ai donc pris la décision de suspendre notre assemblée générale jusqu'à nouvel ordre selon l'évolution de la situation, afin de préserver les plus fragiles d'entre-nous. Sans tomber dans l'exagération, prudence est mère de sûreté. Il me semble sage de la reporter exceptionnellement à l'automne prochain.

J'ai une pensée pour nos amis et leurs proches touchés par ce virus et je leur souhaite un bon rétablissement.

Je suis bien sûr à votre disposition pour tous renseignements complémentaires.

73 super QRO à toutes et à tous, portez-vous bien.

Hubert F5MZE.

ÎLE-DE-FRANCE

Département 77 - Seine et Marne
Président : F4BDG.

Nos prochains QSO HF mensuels auront lieu les vendredi 3 avril et 1^{er} mai vers 21 h 30 sur 3,677 MHz.

- Site Internet : <http://arsm77.r-e-f.org/>
- QSO hebdomadaires tous les dimanches à partir de 10 h 00, sur l'un des relais locaux.

Le bulletin F8REF sera retransmis en RTTY dimanche à 11 h 30 sur 7,040 MHz et le premier vendredi de chaque mois vers 22 h 00 sur 3,590 MHz. Nous tenterons une retransmission sur 10,145 MHz à la suite de l'envoi du dimanche vers 12 h 15.

N'hésitez pas à nous faire remonter vos reports par mail ou sur l'air.

Compte tenu des événements actuels, nous sommes au regret de vous annoncer l'annulation de l'AG du 18 avril. Une autre date vous sera communiquée ultérieurement.

Prenez soin de vous et des vôtres.

Thierry F4BDG.

Département 95 - Val d'Oise
Président : F6DEO.

- Réunion de section le deuxième vendredi de chaque mois à 20 h 30 Salle Le Chalet, 31, cours Albert 1^{er} Eaubonne.
- QSO de section hebdomadaire le dimanche à 9 h 30 sur 28,950 MHz par F6DEO et le jeudi à 21 h 00 sur 145,450 MHz par F5OGM. Lien Echolink via F5ZPU-L. A la fin des QSO, le bulletin est transmis en mode numérique (mode précisé pendant la transmission phonie).

- Site Internet : <http://aram95.r-e-f.org>

L'assemblée générale de l'ARAM 95 qui devait se dérouler le 29 mars est reportée à une date ultérieure.

Les réunions mensuelles à Eaubonne sont interrompues jusqu'à la réouverture des salles municipales.

Lors de la réunion du 14 février, Franck F4IEW nous a fait un exposé fort intéressant sur les LF et les VLF.

Vous pourrez retrouver le détail de cette conférence via le site de l'ARAM 95.

Marcel F6DEO.



NOUVELLE AQUITAINE

Département 19 - Corrèze
Président : F6ETI.

- QSO de section le lundi à 21 h 00 sur le relais R0x (145,6125 MHz - relais de la Corrèze).

En raison de la situation sanitaire actuelle et des consignes des pouvoirs publics, F6KLO est fermé et toutes les activités prévues sont suspendues jusqu'à nouvel ordre. La liste de diffusion et le relais corrézien sont nos liens pour maintenir le contact entre nous et nous informer.

Respectez scrupuleusement les consignes en vigueur.

Philippe F6ETI.

Département 33 - Gironde
Président : F1ONW.

AL : RAG-REF 33

- Page Internet : <http://rag-ref33.r-e-f.org>
- QSO départemental le dimanche à 11 h 00 sur le relais R5.

RADIOBROC :

L'édition 2020 de Radiobroc prévue en mars dernier a dû être annulée du fait de l'actualité sanitaire, elle est reportée à une date ultérieure dont nous vous tiendrons informés en fonction des possibilités.

CESTAS :

Nouveau succès à l'examen à F6KUQ : Bernard F4INC.

RAG-REF 33 :

La réunion mensuelle RAG-REF 33, ouverte à tous, se tient le dernier jeudi du mois (30 avril) à 20 h 30, maison de Cadouin, plaine des Sports à Pompignac.

Eric F5NSL.

Département 40 - Landes
Président : F6HCM.

En raison de l'épidémie provoquée par le COVID-19, l'AG du REF 40, qui devait se tenir le dimanche 22 mars, est reportée à une date ultérieure. Cette date vous sera communiquée par le CA lorsque la situation sera redevenue normale.

Les personnes qui avaient avancé les frais se rapportant au repas seront bien entendu remboursées dans les meilleurs délais.

Christian F1FFE.

Département 47 - Lot-et-Garonne
Président : F4FWI.

- Site Internet : <http://ref47.r-e-f.org/>
- Les QSO du département :
 - ▶ sur le relais de Villeneuve-sur-Lot (145,600 MHz) du lundi au vendredi entre 8 h 00 et 9 h 00 et le jeudi soir à partir de 20 h 45.
 - ▶ QSO de section le dimanche à 9 h 00 sur 3,650 MHz +/- 2 kHz.
- Radio-clubs, F5KHG, F6KCM et F6KHT. <http://f6kht.free.fr/>
- Passerelle RRF F1ZRS (JN04BQ) sur 144,975 MHz CTCSS 162,2 Hz FM simplex.

- Site Internet départemental : <https://ref47.r-e-f.org/>

Comme de coutume, l'activité principale en début d'année est la participation au concours CDF et histoire de varier les plaisirs et pimenter peut-être la compétition, une délégation d'entre nous est allée trafiquer en portable dans le département du Gers, où un excellent accueil lui a été réservé.

Les antennes dynamiques (SteppIR, Ultrabeam) de certaines stations nous ont donné quelques soucis, même si cet hiver est plutôt clément. Le magnétisme perdant de ses capacités avec la baisse de température, il convient de compenser la perte de puissance en augmentant la tension d'alimentation.

L'annulation des divers salons est différemment ressentie, et il ne nous reste plus qu'à nous lancer à corps perdus dans le trafic ou dans le bricolage.

Bon confinement.

Bernard F6BKD.

PROVENCE - ALPES - CÔTE D'AZUR

Département 13 - Bouches du Rhône
Président : F5LTH.

Cette année, c'est au pied de la montagne Sainte Victoire, qui a tant inspiré Paul Cézanne, qu'un nombre important d'adhérents est venu assister à l'AG de l'ADREF 13.

Nous avons eu droit à une présentation de la petite commune de Saint-Antonin-sur-Bayon par M. le Maire.



Nous avons déroulé l'ordre du jour tout en échangeant avec les adhérents présents sur les activités futures.

Les comptes de l'année passée et le prévisionnel préparés par notre trésorier Christian F6DHI ont été approuvés. Ils témoignent d'une bonne santé financière.

Les débats ont porté sur des actions et projets en cours d'élaboration.

La proposition, qui consistait à valider le partenariat de notre association avec le REF sous la forme d'une association locale, a été validée à une très grande majorité.

Les questions diverses ont permis d'échanger, et nous avons assisté une fois de plus à la démonstration que notre passion revêtait des aspects très divers.

La multitude des modes, protocoles et activités reflètent la richesse de notre passion.

Nous sommes tous radioamateurs, et l'ADREF 13 a pour vocation de représenter l'ensemble de ses adhérents.

Nous nous sommes séparés après avoir partagé un agréable repas dans la convivialité.

Au plaisir de nous retrouver encore plus nombreux l'année prochaine.

Pierre F5LTH et Yves F6EPT.



TM39TDF



A l'occasion de la 107^{ème} édition du Tour de France qui aura lieu du 27 juin au 19 juillet, André F5AQX (EME), Serge F5SN, Marie F5UAY (SSB), Jacky F6CVY (EME), Laurent F8FSC (RTTY, JT, SSB et CW) et Michel F8GGZ (SSB et surtout CW) auront le plaisir de remettre sur la route l'indicatif du Tour TM39TDF le 27 juin, du 4 au 11 et du 14 au 19 juillet.

Les 16 et 17 juin, nous nous retrouverons à Mournans-Charbonny (39250) pour l'étape régionale jurassienne, la 19^{ème}, longue de 160 km, entre Bourg-en-Bresse (01) et Champagnole (39).

Toute l'équipe espère avoir le plaisir de vous mettre dans son log et vous adresse ses plus cordiales 88 et 73 à qui de droit.

Les QSL seront transmises via le bureau du REF.

Michel F8GGZ,
manager de TM39TDF.

LA 42^{ème} ÉDITION DE « L'ANNUAIRE DES RADIOAMATEURS FRANÇAIS », AUSSI APPELÉ NOMENCLATURE, EST DISPONIBLE



Elle remplace l'édition de 2017.

Dans cet ouvrage de 260 pages, vous trouverez :

- La liste des radioamateurs français triée par indicatif selon le fichier officiel de l'ANFR du 22 août 2019 complété par les nouveaux au 15 septembre 2019 ainsi que les indicatifs en liste orange.
- La liste des radio-clubs français et des écouteurs.
- La liste des relais et balises, classée par départements.
- La liste des balises, classée par fréquences.
- La liste des pays DXCC de l'ARRL.

LIB115
15,00€
Port non compris

Nous souhaitons que cet ouvrage trouve sa place à votre station et vous aide à vivre au mieux votre passion de radioamateur.

LE CARNET DU REF

carnetduref@e-f.org

DÉCÈS



Jean-Pierre JOSWIAK F1RU nous a quittés le 15 février 2020, à 73 ans.

Il s'appelait Jean-Pierre et il était mon ami. Nous avons traversé l'adolescence côte à côte. Il était mon aîné de quelques mois. Aux scouts, Mouflon Exubérant était le chef de la patrouille des Éperviers, quant à moi, Castor Flegmatique, j'étais son second. Nous nous sommes découverts une affinité commune pour le bricolage et la radio. Routiers, nous traversions la France du Nord au Sud, en stop et en culottes courtes. Nous dormions alors chaque soir à la belle étoile, et discussions radio, montages, schémas, pendant des heures.

En 1963, grâce à des petits boulots chichement rémunérés par nos paternels respectifs, nous avons pu commander, le même jour, deux FUG-16 aux établissements Béric. La grande aventure allait pouvoir commencer. Toujours fauchés, nous allions, la nuit, armés de nos pinces coupantes, récupérer lampes, résistances, et condensateurs sur de vieux télévisions et postes de radio, dans les décharges sauvages.

F9NJ, le revendeur radio-télé Philips tout proche de chez nous, nous avait conseillés pour la réalisation de convertisseurs et émetteurs 144 MHz. Il était notre professeur, il nous a tout appris. Son fils aîné, opérateur passionné devenu F5VA, nous initiait au trafic, et nous conviait à de nombreux contests, soit au dernier étage d'une tour HLM, soit au sommet d'un des rares monts de notre plat pays.

Un beau jour d'octobre 1966, nous sommes allés accueillir monsieur Sigrand, en gare de Lille, Radio-REF à la main. Ce jour-là, Jean-Pierre devint F1RU et moi F1RV, des amis inséparables, vous dis-je ! Mon ami entra dans la vie professionnelle fin 1968, en tant qu'instituteur chargé des classes pratiques à l'école de Marc-en-Baroeul.

Un an après, il devint « prof de techno » au collège Boris Vian de Croix, au collège Molière puis à Camille Claudel, de Villeneuve d'Ascq, où il fit l'essentiel de sa carrière, jusqu'en 2007. « C'était un prof cool », m'a dit sa fille Rebecca, qui fut son élève pendant quelques années. « Il nous apprenait à souder, à faire de petits montages, en grognant parfois, et toujours avec humour ». Jean-Pierre a ainsi initié des milliers de gamins aux rudiments de l'électronique, de la radio, de la mécanique, et même, pour certaines classes plus « difficiles », de la cuisine et de la couture.

Il était toujours jovial, d'où son totem scout. Il avait un caractère affirmé et un humour décalé. Il était un érudit, un lecteur boulimique passionné d'histoire, de généalogie et de romans policiers médiévaux. Intelligent, curieux et narquoisement critique, il avait lu la Bible, le Coran, et les fondements du bouddhisme, afin disait-il « de comparer ».

N'émettant que très rarement, il s'ingéniait surtout à faire construire quantité de montages à ses élèves. Curieux, pragmatique, il avait à cœur de leur transmettre techniques et passion pour les sciences.

Humaniste, il répétait à ses enfants « Sois toi-même ». Ah la liberté ! toujours la liberté...

Après l'apparition des premiers symptômes de la « longue maladie », il perdit peu à peu cette joie de vivre que j'aimais tant. Sans illusions, sans rancœur excessive, il ne se plaignait pas, il resta serein, et sa pipe, sa compagne de toujours, ne le quitta jamais.

Son épouse Françoise m'alerta ce vendredi matin, lorsque, hospitalisé depuis plusieurs semaines, l'état de son cher mari se dégradait brutalement. Venir de Montauban à Lille me prit la journée.

Jean-Pierre, inconscient, fut cependant prévenu de mon arrivée pour le lendemain matin.

Dans la nuit, délirant, il répétait les mots « antennes, Montauban ». Le lendemain, au centre de soins palliatifs, je retrouvai mon ami dans le coma. Je lui parlai doucement de souvenirs communs en radio, en caressant son avant-bras pour tenter de susciter une réaction. Surprise ! Il bougea le bras, et tenta de bouger la tête, il réagissait ! Bien plus tard, lorsque je l'eus quitté depuis une petite heure, un SMS d'Eric, son fils - mon filleul - m'annonçait qu'il s'en était allé doucement rejoindre les « Silent Key ». La toute proche famille m'a assuré qu'il m'avait attendu ... jusqu'au bout.

Adieu Jean-Pierre, Mouflon Exubérant, F1RU ... mon grand frère.

F5EIC (ex-F1RV).



C'est avec une grande tristesse que je viens vous annoncer que notre ami **Jacques GIBERT F1CH** dit Jacomo vient de passer dans le monde du silence. Il était un grand fervent des bandes THF 144, 432, 1296 MHz.

Au début de mes premiers pas d'activité radioamateur en 1990, il m'avait appris à construire mes antennes 144, 432, 1296, 50 MHz YAGI, il m'avait initié au trafic via satellites, Oscar 10, Oscar 13, RS10/RS11, RS12/RS13 et autres. Il était toujours sur le 144, 432, 1296 MHz, il a toujours participé à mes diverses activités de promotions radioamateur : Téléthon, pub sur courses de vélo, promotions dans des écoles, recherche de ballons sondes des écoles, lota, phares et bien d'autres.

Toujours partant pour une activité radioamateur, Jacomo, tu vas nous manquer, d'en haut je suis sûr que tu vas écouter les ondes de tes amis.

Jacques a été mon mentor.

Les amis de la communauté des radioamateurs présentent toutes leurs sincères condoléances à sa famille.

Michel F5PVX.



Nous sommes porteurs d'une bien triste nouvelle : notre ami **Jacques GUFFLET F4BOO** nous a quittés le 22 janvier 2020 dans sa 83^{ème} année.

Jacques était un passionné de radio bien sûr, mais aussi d'aéromodélisme et de vélo. Très jeune, il avait été attiré par la radio, que ce soit pour ses aspects techniques ou pour ses aspects humains, en particulier dans le radioamateurisme. En effet, il s'était impliqué très activement dans le monde associatif radioamateur et sa gentillesse, son amabilité et sa patience en faisaient un transmetteur de savoir et de connaissances écouté et passionnant, toujours avec une grande modestie. Sa passion pour les ondes l'avait guidé dans son parcours professionnel en faisant de lui un technicien hors pair dans le dépannage TV. Très longtemps, Jacques a été un écouteur patient et attentif, toujours attiré par les nouvelles technologies. Sur le tard, il se décida à passer sa licence pour approfondir ses connaissances et étendre sa pratique. Discret mais toujours présent pour donner un coup de main, l'ARRAD et le monde associatif radioamateur grenoblois lui doivent beaucoup dans leurs développements dont nous profitons toujours.

Jacques est parti trop vite rejoindre les autres copains chez les SK. Il nous manque en nous laissant un grand vide mais il restera à jamais dans nos cœurs et nos pensées.

Christophe PIALOT F1JKY,
Président de l'ARRAD.



Bernard FAUVEAUX F5XQ nous a quittés le 15 février dernier à l'âge de 83 ans.

Venu à la radio depuis très longtemps, il a toujours eu cet esprit radioamateur qui lui permettait de communiquer sa bonne humeur autour de lui, avec beaucoup d'intérêt pour toutes les nouvelles technologies, et toujours plein d'idées en tête.

Il n'était plus actif depuis quelques années car son état de santé ne le lui permettait plus. En s'aggravant, il ne lui a pas accordé de répit et l'a emporté au paradis des OM.

Bernard, tu nous laisses le souvenir d'un excellent ami proche et combatif que nous n'oublierons pas.

Nous adressons nos sincères condoléances à toute sa famille et à ses proches.

Jean-Claude F5HRT.



Jean-Louis SCHMIDT F4GMP SK.

C'est avec une grande tristesse que nous avons appris la disparition de notre ami Jean-Louis le 3 mars dernier, à quatre jours de notre assemblée générale. Né à Fameck (57) le 5 février 1954, il avait été ancien quartier-maître radio de la Marine. Il en avait fait sa passion en venant nous rejoindre au sein du radio-club de Thionville F8KGY. Tout d'abord F0GMP puis rapidement F4GMP, il était très impliqué dans les activités du club. Excellent technicien, nous lui devons des réalisations mécaniques hors pair, que ce soit pour le pylône du relais de Thionville ou le semi-marathon. Autodidacte, serviable, discret mais efficace, c'est ainsi que nous l'avons tous connu. Il a également été membre de l'ADRASEC 57 dès l'obtention de son indicatif.

Nos très sincères condoléances à sa famille.

Robert F1TZU.



Une fois de plus, les radioamateurs du Bassin houiller en Moselle sont endeuillés par la perte d'un ami, **François HERBETH F6APV**, décédé le 9 mars 2020 à l'âge de 75 ans.

Electronicien, François avait obtenu sa licence en août 1969, il était membre fondateur et membre du radio-club F6KFT de Théding (57).

En avril 1994, avec son épouse Eliane, ils avaient échappé à une mort certaine lors d'un terrible accident de voiture.

Cet accident lui a laissé de graves séquelles de mobilité, fort heureusement, son XYL s'en est tirée à bon compte.

Pendant de nombreuses années, à bord de leur mobil-home, François et son épouse aimaient visiter tout particulièrement les salons et les manifestations de radioamateurs. Il faut dire que son épouse était toute entière acquise à la cause des radioamateurs.

Je me souviendrai toute ma vie de ce moment où, au lendemain de mon examen en classe 1, les bras chargés, Jean-Claude F5IVZ et François F6APV se sont pointés au QRA avec un Yaesu FT-902 et une antenne HF, « en attendant mieux qu'il m'avait dit, petit c'est pour toi, tu vas pouvoir te faire la main et faire tes premiers QSO en CW en HF... on l'installe où ? »

François a été toujours très serviable, disponible, il était toujours là, prêt à rendre service à quiconque. Pendant toutes ces années, il a été pour moi une source d'inspiration, une bible ouverte. Il avait toujours d'excellents conseils, il disait toujours : « La théorie c'est bien, mais la pratique c'est mieux ». Je l'entends encore me dire « Séb si ça marche, ne touche surtout plus, ne cherche pas, c'est comme ça ».

Et puis en 2010, la maladie... Malgré de lourds traitements le cancer l'a emporté. Je pèse mes mots quand je dis qu'il a affronté la maladie avec dignité et courage, jusqu'à la fin François était lucide.

Adieu mon cher ami, je te remercie pour toutes ces années d'amitiés, de partage, de dévouement, merci aussi pour ton engagement envers la communauté des radioamateurs. Tu resteras dans ma mémoire à jamais.

Maintenant, tu ne souffres plus, repose en paix,

Sébastien F5BQU.

C'est avec tristesse que ses proches vous font part du décès de **André LALIEU F1AJX** survenu le 21 mars 2020 dans sa 95^{ème} année.

Alain LALIEU.

Activité spatiale radioamateur

Christophe Mercier, Christophe.mcr+ref@gmail.com

COVID-19

En cette période de confinement généralisé, les activités spatiales sont ralenties dans de nombreux pays. Beaucoup d'opérateurs spatiaux sont passés dans un mode où seules les opérations critiques sont assurées. C'est notamment le cas pour le satellite Amicalsat du Centre Spatial Universitaire Grenoblois (CSUG) qui n'a pas été lancé le 24 mars 2020 contrairement à ce qui était prévu. La nouvelle date de lancement n'est pas connue.

La réunion internationale ARISS qui devait se dérouler en Allemagne au mois de juin est annulée.

PSAT3

Le mois dernier, le lancement de PSAT3 était planifié au mois de mars. L'opportunité de ce lancement était liée à une compétition DARPA LAUNCH CHALLENGE. Les conditions n'ayant pas été remplies par le lanceur dans le temps imparti, le programme a été arrêté. En conséquence, le satellite PSAT3 n'a plus d'opportunité de lancement.

ARISS

La capsule de ravitaillement SpaceX 20 pour la Station Spatiale Internationale a bien décollé début mars 2020. Ce lancement était important pour le programme ARISS. Il embarquait la première partie du nouveau système IORS (ARISS Interoperable Radio System). Ce système se compose d'un émetteur-récepteur JVC-Kenwood TM-D710GA spécialement modifié, d'une alimentation multi-tensions développée par AMSAT et de câbles d'interconnexion. Il devrait être installé dans le module Columbus.



QO 100 – FREQUENCE D'URGENCE



Afin de coordonner les éventuelles communications d'urgence, une fréquence a été attribuée comme fréquence d'urgence internationale sur le répéteur à bande étroite du satellite géostationnaire QO-100 :

- Liaison descendante : 10489,860 MHz.
- Liaison montante : 2400,360 MHz.
- Canal SSB : max. 2,7 kHz de largeur de bande.

Tous les utilisateurs de QO-100 sont encouragés à surveiller cette fréquence, mais laissez-la libre pour le trafic d'urgence !

LA BANDE SATELLITE DE 23 CM EST SOUS SURVEILLANCE EN EUROPE



Le comité de la région 1 de l'Union Internationale des Radioamateurs (IARU) participe déjà activement aux travaux réglementaires de la Conférence Européenne des administrations des Postes et des Télécommunications (CEPT) visant à examiner la coexistence entre le service radioamateur secondaire, les services d'amateur par satellite et le principal satellite de radionavigation dans la bande de 1,2 GHz. Le principal enjeu est le système européen Galileo, système mondial de navigation par satellite. Les services Galileo sont fournis dans plusieurs bandes, et l'une d'entre elles occupe la bande 1260-1300 MHz. L'équipe Galileo a été témoin d'interférences provenant de transmissions télévisées amateur qui ont entraîné l'arrêt de la station, et le satellite a également subi des interférences provenant des opérations EME à haute puissance.

Les travaux en sont à leurs débuts, et l'IARU continuera d'essayer de minimiser l'impact sur les opérations d'amateur, mais il est probable que certains changements seront nécessaires dans la façon dont nous utilisons la bande. Le sujet est étroitement lié à l'ordre du jour de la prochaine Conférence Mondiale des Radiocommunications qui se tiendra en 2023 (CMR-23), au cours de laquelle les représentants des pays des Nations-Unies qui sont membres de l'Union Internationale des Télécommunications se mettront d'accord sur une évolution de la réglementation.

NOUVEAU CLIENT SATNOGS



Un nouveau client SatNogs vient d'être publié. Voici un extrait de la release note :

Cette nouvelle version voit un changement majeur vers les nouvelles technologies et la nouvelle architecture.

L'un des changements les plus importants que cette nouvelle version apporte est gr-soapy et le passage de la bibliothèque OsmoSDR à la bibliothèque SoapySDR.

Cette inclusion apporte de nombreuses améliorations de performances et étend le support pour inclure de nouveaux appareils radio définis par logiciel.

De plus, cette nouvelle version est livrée avec des décodeurs plus sensibles permettant de collecter un plus grand nombre de données sur le réseau. À chaque passage du satellite, des données plus précieuses sont collectées, ce qui améliore les résultats des observations.

Pour plus d'informations : <https://satnogs.org/>

RENCONTRE SPATIAL RADIOAMATEUR

Rencontre Spatial Radioamateur du 7 & 8 mars 2020 – Agenda V3



Troisième Rencontre Spatial Radioamateur

Réservez ces dates !
7 et 8 mars 2020

AMSAT Francophonie

Electrolab HACKERSPACE

SPACE UP

- 20 conférences
- 4 présentations courtes (T-5)
- 23 contributeurs
- 12 sujets libres (Grid)
- Retransmission
 - > QO-100
 - > Streaming internet

<https://site.amsat-f.org>

La troisième édition de l'événement « Rencontre Spatial Radioamateur » organisé par l'AMSAT-Francophonie s'est déroulée les 7 et 8 mars 2020 au sein du Fablab Electrolab. Le Covid 19 a légèrement perturbé le déroulé des conférences. En moins de 24 heures, trois conférences sur les vingt programmées ont été réorganisées, avec des intervenants restés chez eux via Skype. Une centaine de participants étaient sur place pour suivre les conférences, participer aux ateliers et aux discussions. Cela a permis de créer des liens et d'identifier des actions. A l'issue de ces journées et pour répondre à une attente d'une partie des participants, un forum a été mis en place, par exemple pour permettre le travail collaboratif sur les projets ARISS. Il est étendu aux autres activités de l'AMSAT-Francophonie. N'hésitez pas à y contribuer : <http://forum.amsat-f.org>

Les conférences ont été filmées et retransmises en direct sur YouTube et QO100. Pour ceux qui n'ont pas pu suivre ces conférences, les vidéos sont disponibles en lecture (au total 12 h de vidéos) ainsi que les supports utilisés par les conférenciers :

- les vidéos en replay : <http://urls.r-e-f.org/um463as>
- les présentations du samedi : <http://urls.r-e-f.org/ns822dg>
- les présentations du dimanche : <http://urls.r-e-f.org/nv113mb>



Conférence sur Entrysat



Groupe de travail



Retour d'expérience : classe du collège de la Norville



Christian Chefnay F9WT - f9wt@r-e-f.org

LE BIRMANIP, OU MANIPULATEUR IAMBIC HOME MADE

Jean Guyonnet F5BQT UFT 883

En janvier 2007, peu avant la révolte des moines bouddhistes, je fais partie d'un groupe de quatre couples engagés pour un périple de trois semaines en Birmanie.

Arrivés à Rangoon après une courte nuit, un vol intérieur nous mène en plein centre de la Birmanie dans la ville impériale de Mandalay. C'est à partir de ce lieu que débute notre périple en minibus, accompagnés d'un guide officiel et de deux chauffeurs.

Je suis un passionné de télégraphie Morse, et je m'étais mis en tête de profiter de ce voyage pour rapporter quelques matières premières « Exotiques » qui me serviraient à la fabrication d'un nouveau manipulateur.

L'idée, encore abstraite, prend tout son sens lorsque nous visitons une fabrique de perles de jade dans le village de Sagains. Le jade est un matériau de choix pour le socle du futur manip. Mon esprit exulte et je vois déjà le manipulateur dans ma station.



Je choisis un morceau de Jade blanc qui constituera le socle du manip.

Pour quelques euros, correspondant à une liasse de Kyats, je fais le choix d'un morceau de jade blanc parmi ceux qui se trouvent dans une corbeille. A ma demande, le patron le taille aux dimensions que j'ai tracées au crayon.



Dextérité de l'opérateur pour tailler le morceau de jade.

Ici, pas de sécurité sur les machines, mêmes les enfants travaillent.

Les outils utilisés sont remarquables d'efficacité, et la dextérité des opérateurs est surprenante.

Après le socle, il me fallait trouver un matériau pour réaliser les paddles. Ma première idée était d'utiliser des morceaux de bambou tressés, mais j'abandonne car je ne suis pas vraiment enthousiasmé.

C'est au cours d'un shopping sur un marché de Rangoon que je repère dans une boutique des petits couteaux à beurre en nacre avec des manches en teck. La forme me plaît, les paddles seront en nacre. L'affaire est conclue pour quelques euros.



Toutes les pièces qui vont composer le manip sont fabriquées.

J'ai le savoir-faire professionnel, et l'outillage qui convient pour réaliser le projet.

Depuis mon voyage, pas mal de temps s'est écoulé, et j'ai mis à profit un repos de fin d'année pour me lancer enfin dans la fabrication du manip.

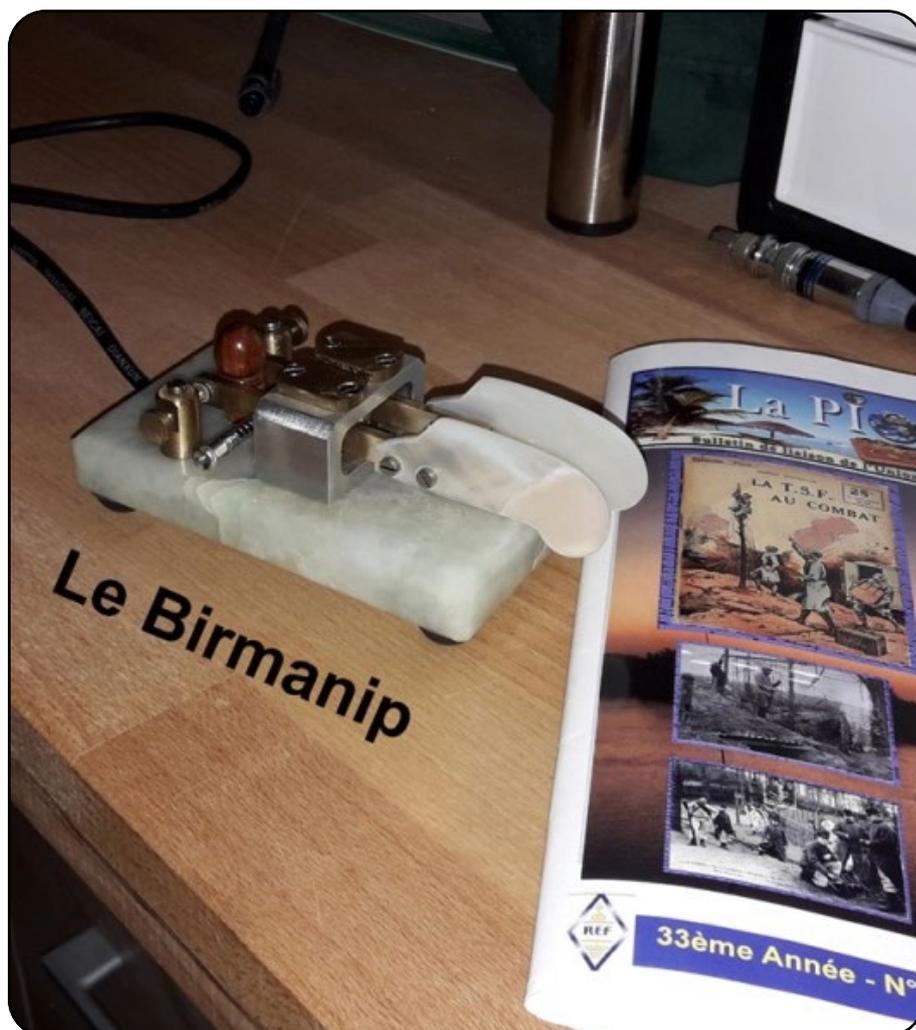
J'ai fait polir le socle en jade par le marbrier local, et avec quelques difficultés, j'ai percé ce socle pour la fixation des pièces. J'ai fait un peu de mécanique pour réaliser en laiton et en aluminium les bras et les pivots. Un rayon de roue de vélo emprunté à vie chez mon voisin, quatre roulements miniatures, des grains de contacts récupérés sur un relais industriel, un ressort de stylo à bille, beaucoup d'huile de coude comme disait ma grand mère, et voilà réunies toutes les pièces nécessaires.

L'assemblage final est du plus bel aspect. Son nom : le BIRMANIP. Ce manipulateur iambic fonctionne parfaitement. Unique, il restera au stade de prototype.

Maintenant c'est avec beaucoup de plaisir que j'utilise le BIRMANIP, principalement le dimanche matin sur 3544 kHz à 9 h 00 sur le QSO local avec les correspondants du 44 et autres.

Un mot sur la Birmanie, qui en langue locale se dit Myanmar.

« Un magnifique pays qui s'ouvre progressivement, avec une pratique du tourisme raisonnable ».



Le Birmanip. Manipulateur iambic. Je trafique régulièrement avec.

L'ARRL HANDBOOK FOR RADIO COMMUNICATIONS

Expérimentation, découverte et réalisations radio

En 1926, l'ARRL introduisit la première édition du manuel du Radio Amateur, écrit par F.E. Handy. Depuis lors, chaque édition a été reconnue comme une référence en matière d'apprentissage des communications radio et de connaissances appliquées. Cette 97^{ème} édition du manuel ARRL est votre guide complet sur l'expérimentation, la découverte et l'innovation en radio. C'est LE manuel, rédigé par des radioamateurs et destiné à tous ceux qui souhaitent faire progresser la technologie sans fil.

À qui est destiné le Handbook ?

Opérateurs radioamateurs ou « amateurs », ingénieurs et concepteurs de systèmes professionnels de communication sans fil, ingénieurs électriciens, étudiants et instructeurs en ingénierie, physique et géosciences.

Plus, nouveau contenu supplémentaire :

Mise à jour de System Fusion, par Cory Sickles WA3UVV ;

Mise à jour du cycle solaire 24, par Carl Luetzelschwab K9LA ;

Évaluation des rotors et application, par Don Daso K4ZA et Ward Silver NØAX ;

Starter de générateur RFI, par James Brown K9YC, et Glen Brown W6GJB ;

Alimentation à découpage haute tension, par Ralph Crumrine NØKC ;

Préampli MMIC universel par Paul Wade W1GHZ, préampli RF accordable par George Steber WB9LVI ;

Amplificateur 2304 MHz, par William Koch W2RMA et John Brooks N9ZL ;

Protection de dépassement, par Phil Salas AD5X ;

Mesures du récepteur, par Robert Sherwood NCØB ;

Trucs d'analyseur d'antenne, par Paul Wade W1GHZ ;

Répartiteur audio, par Glenn Loake GØGBI ;

Ampli audio 10 W, par Helmut Berka DL2MAJ ;

Relais de transfert bistable, par DJ7XO ;

Mise à jour du logiciel de conception de Tonesoft, par James Tonne W4ENE.



LIB099

49,00€

Port non compris

Comment ça marche ?

Radio-club F6KRK

Les transmissions radio numériques

1 – Généralités

Après avoir disserté dix-neuf mois sur les transmissions numériques en général, nous allons maintenant aborder les différents modes numériques radioamateurs. Mais avant il convient de clarifier un certain nombre d'idées reçues dans notre milieu.

LE NUMÉRIQUE, UN PROGRÈS DANS LE DOMAINE DE LA RADIO ?

On entend et on lit souvent que le numérique apporte un progrès technique dans les transmissions radio. Non, s'il y a progrès, c'est dans le domaine « **transmission de l'information** » qui n'est pas spécifique à la radio. Pour cette dernière, les progrès sont avant tout **technologiques** et ils permettent de mettre en œuvre des architectures radio impensables il y a quelques décennies.

Il n'y a pas de différence fondamentale entre une radio analogique et une radio numérique. Simplement, en réception, à un certain endroit de la chaîne analogique, on échantillonne le signal numériquement (CAN) pour ensuite utiliser des fonctions de traitement numérique du signal. Le système est réversible en émission où le convertisseur A/N est remplacé par un convertisseur N/A. S'il y a des progrès, ils résident surtout dans la technologie des convertisseurs A/N et dans un **traitement numérique de l'information** ayant pour but la transmission d'une information « **exploitable** » en utilisant un **minimum** de données.

Tel mode numérique est plus performant que tel autre ?

C'est sur cette question que les mondes professionnels et amateurs diffèrent le plus. C'est pourquoi nous allons développer le sujet.

A quoi une liaison électromagnétique peut-elle servir ? Hertz avait répondu « à rien », sous-entendu « sauf à réaliser une expérience de physique amusante, voire ludique ».

Heureusement, par la suite, Marconi et d'autres ont montré que cela pouvait servir à transmettre une **information** à distance, sans lien matériel. L'information transmise constitue donc un « service ». Et les services demandés aux mondes professionnel et radioamateur sont devenus au fil du temps très différents.

Pour un professionnel, le service demandé consiste à transmettre une quantité d'informations **donnée** en un temps **donné** avec une fiabilité **donnée** (pourcentage de réussites), dans des conditions **données** (bande de fréquence, largeur du canal radio, milieu de propagation, perturbations par les autres utilisateurs, etc.).

Pour un radioamateur, cela se ramène la plupart du temps à « être reçu » à un autre endroit de la planète, sans pourcentage de réussite précis, pouvant descendre **bien en dessous** du millième contre, par exemple dans le passé, 95 % pour un service radiotéléphonique des PTT ⁽¹⁾.

MILIEUX DE PROPAGATION.

En HF et au-dessus, on considère quatre types de propagation :

- Propagation en espace libre, par exemple avec un satellite dans l'espace. Ce milieu est stable en général, sauf pour la partie « traversée » de l'atmosphère qui peut être très atténuative en hyperfréquences selon certaines conditions atmosphériques temporaires (traversée de nuages cumulo-nimbus, par ex.). Par ailleurs, le bruit de bande peut être considéré comme gaussien car composé principalement du bruit galactique (donc bien connu).

- Propagation terrestre en milieu campagnard. Dans ce cas nous avons des absorptions par la végétation et un bruit de bande composé principalement de bruit atmosphérique avec peu de bruit industriel.
- Propagation terrestre en milieu urbain. Dans ce cas, nous avons des absorptions et des interférences par multi-trajets. Par ailleurs, le bruit de bande est principalement composé de bruit industriel.
- Propagation par réflexion ionosphérique. Concernant le bruit de bande, nous avons les bruits ci-dessus selon la localisation du récepteur, plus du brouillage lié aux aléas de la propagation ionosphérique ⁽²⁾. Par ailleurs la propagation n'est pas constante et on considère une durée « d'ouverture du circuit de propagation » en dehors de laquelle, la propagation chute rapidement. Dans ce cas, la fiabilité est obtenue en choisissant judicieusement la fréquence du canal en fonction de l'heure de vacation.

On voit donc que l'étude d'un système se fera en fonction du service que l'on veut obtenir et des conditions de propagation. Pour le radioamateur, son système résultera d'un compromis s'adaptant à une grande variété de conditions de propagation en espérant obtenir un « **service minimum** » (une seule liaison réussie suffit pour obtenir une carte QSL et *in fine* le DXCC).

CHOIX DU MODE NUMÉRIQUE.

Le concepteur de la partie radio d'une transmission numérique a constamment en tête la formule générale suivante :

$$\text{Portée} = \frac{[K_1 \cdot P] \times [K_2 \cdot E_b]}{[K_3 \cdot B] \times [K_4 \cdot D]}$$

Avec :

K_n = facteurs de mise à l'échelle

P = Pire (watts)

E_b = Taux d'erreurs bits (10^{-N})

B = Largeur de canal (Hz)

D = Débit en bits/sec

Ces facteurs ne sont pas indépendants les uns des autres et l'équation ci-dessus ne peut être résolue que par calcul matriciel. En considérant la variation d'un seul paramètre, on voit que la portée :

- Augmente avec la Pire ($\Delta_{\text{portée}} = \text{racine de } (\Delta_{\text{pire}})$).
- Diminue avec le taux d'erreurs bits (K_2 variable selon la modulation).
- Diminue quand la largeur du canal augmente (bruit de bande augmente).
- Diminue quand le débit augmente.

Pour résumer, si on veut augmenter la portée sans changer la puissance et le taux d'erreurs bits (données du cahier des charges), il faut diminuer le débit et la largeur du canal. Il n'y a pas de limite !

Prenons un exemple, en admettant que le bruit de bande soit nul ⁽³⁾ :

Soit S la puissance minimum du signal reçu (en dBm) pour un taux d'erreurs bits de 10^{-2} (0,01).

Cas 1 : Canal BLU (B = 2500 Hz) et modulation 2FSK (genre RTTY).

Nous avons :

Bande de bruit \approx 800 Hz (largeur d'un filtre 1 ton)

Débit = 400 bits/s (400 bauds)

Pour la puissance du signal, on relèvera le rapport S/B nécessaire sur la figure 1, soit \approx 7 dB.

Nous obtenons :

Bruit dans la bande = $174 + 10 \cdot \text{Log}(800) = -145$ dBm

Signal minimum = $-145 + 7 = -138$ dBm.

Cas 2 (WSPR) :

Sous-canal BLU (B = 6 Hz)

Modulation 4FSK

Débit = 2,94 Bits/s (1,47 Bauds)

Bande de bruit = 1,47 Hz (modulation orthogonale)

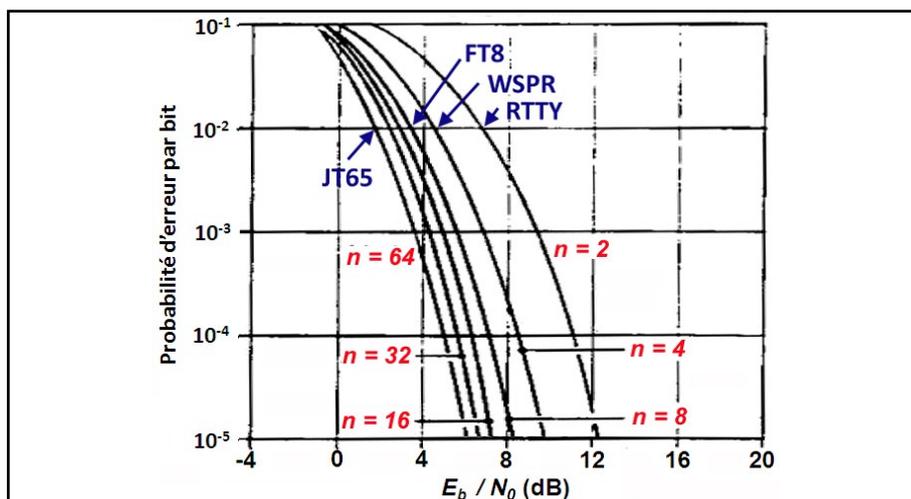


Figure 1 : Rapport S/B nécessaire pour un taux d'erreur bit selon n de « nFSK »

Nous obtenons :

Rapport S/B = 4,5 dB (lu sur la fig.1)

Bruit dans la bande = $-174 + 10 \cdot \text{Log}(1,47) = -172,3$ dBm

Signal minimum = $-172,3 + 4,5 = -167,8$ dBm.

Nous avons un gain de $167,8 - 138 = 29,8$ dB, soit 961 fois, avec une amélioration de la portée de racine de $961 = 31$ fois. Et voilà comment on fabrique des DX !

Mais cela se fait au détriment du débit. Dans un cas, on a une capacité brute de l'ordre de 6800 caractères ASCII en deux minutes contre seulement 50 caractères dans l'autre cas. Alors, le WSPR, plus performant que le RTTY ? Il faut voir ce que l'on met derrière le mot « performance ». Et essayez d'avoir un échange conversationnel en WSPR ! ⁽⁴⁾

BRUIT DE BANDE.

Jusqu'ici, nous avons utilisé le bruit de la figure 1 qui se réfère à un bruit gaussien. Mais en HF en particulier, le bruit est rarement gaussien.

Il est souvent impulsionnel (parasites), d'autant plus que la bande est basse et que le bruit industriel ou urbain prend le pas sur les autres bruits. Déjà, le bruit atmosphérique est parfois impulsionnel (orages tropicaux).

Alors, le taux d'erreur de la fig. 1 augmente, mais différemment selon le type de modulation et d'autant plus que celle-ci est complexe.

Dans une liaison HF, quand le taux d'erreur se dégrade à cause du bruit de bande, il peut être plus judicieux de changer de modulation plutôt que d'augmenter la redondance et la correction d'erreurs (modems HF adaptatifs) ⁽⁵⁾.

RAPPORT SIGNAL SUR BRUIT.

Quel que soit le principe de la modulation, cela se terminera par une discrimination en amplitude et/ou en phase pour décider de la valeur du symbole. Cette opération se fera d'autant plus facilement que le rapport entre la puissance du signal utile et celui du bruit de fond sera élevé. C'est le rapport Signal sur Bruit.

En réalité, physiquement, ce n'est pas ce rapport qui compte, mais le rapport (S+B) / B. En effet, le bruit et le signal sont indissociables dans le démodulateur. Voir sur la figure 2 la correspondance entre les rapports (S+B) / B et S/B.

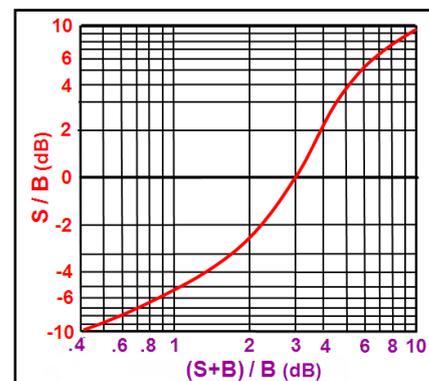


Figure 2 : Correspondance entre les rapports S/B et (S+B) / B

On voit que ces rapports sont quasiment identiques au-dessus de +10 dB.

MESURE DU RAPPORT S/B.

Important : pour obtenir un rapport S/B « réel », il convient de faire les mesures du signal et du bruit dans la même largeur de bande (celle du démodulateur). A ce sujet, les radioamateurs ont l'habitude de mesurer le bruit dans la bande d'un récepteur BLU, soit 2500 Hz, et le signal dans la bande du démodulateur. C'est une convention, et cette méthode, n'est exploitable que si le reste de la bande n'est occupée que par du bruit. Sinon, la mesure est aléatoire et dépend du QRM (qui n'est en général pas un bruit gaussien).

La mesure du rapport S/B ne peut se faire qu'avec un signal CW (invariable dans le temps). La méthode consiste à filtrer et mesurer le signal CW dans une bande passante très étroite (donc long temps d'intégration), puis de mesurer le bruit dans la bande passante du démodulateur avec un filtre en crevasse sur le signal CW (là aussi, long temps d'intégration). Ensuite nous pouvons faire le rapport entre les deux ⁽⁶⁾.

Avec un analyseur de spectre, on visualise le signal et le bruit simultanément. On diminue la résolution (BW) jusqu'à avoir une vingtaine de dB de rapport S+B / B (cf. Fig.2). On note la valeur du signal S_{mes} (dBm), celle du bruit B_{mes} (dBm) et celle de la résolution BW (Hz). Ensuite on contrôle, qu'en augmentant de 20 dB l'atténuation à l'entrée, le bruit de fond diminue bien de 20 dB (cf. fig.2). Sinon, on recommence avec un signal plus élevé (diminution de l'atténuateur d'entrée).

Soit B_{démod} la bande passante de démodulation en Hz (filtre gaussien) nous obtenons :

Rapport S/B = (S_{mes} / B_{mes}) - (10 Log(B_{démod} / BW)).

Si le filtre de démodulation est « carré », on soustrait 1,76 dB supplémentaires.

Si au lieu d'un signal CW, on voulait travailler avec un signal véritable correspondant à une longue séquence aléatoire de bits, il faudrait faire intervenir la densité spectrale de puissance, ce qui serait plus compliqué. Noter que la mesure CW vaut pour toutes les modulations à amplitude constante (OOK, nFSK).

BROUILLAGE ET POST-FILTRAGE DE CANAL.

Ce cas se rencontre surtout avec le matériel radioamateur quand le filtrage de canal s'effectue après la sortie du récepteur (dans la carte son d'un PC, par exemple).

Nous allons prendre le cas où le récepteur ne dispose que d'un filtre BLU de 2,5 kHz de bande passante, avec l'ajout après sa sortie d'un filtre de canal numérique à bande étroite, par exemple 100 Hz. On peut alors « caser » 25 canaux numériques dans la bande du récepteur. Si l'on désire ne recevoir qu'un seul canal, cela peut poser un problème dans le cas de brouilleurs élevés dans les canaux adjacents. Si l'on n'a aucune difficulté pour les filtrer, on se trouve confronté à un problème de niveau pour le signal utile qui dépendra des brouilleurs situés dans la bande du filtre de canal du récepteur lorsque ceux-ci ont une amplitude plus élevée. En effet, dans ce cas, la CAG désensibilise le récepteur, non pas sur le signal utile, mais sur le brouilleur. Concrètement, si dans un canal adjacent un brouilleur apparaît 30 dB au-dessus du signal utile, à la sortie du récepteur ce dernier diminue de 30 dB. Et s'il était « au ras des pâquerettes », il disparaît dans le bruit ⁽⁷⁾.

Si l'on coupe la CAG en réglant manuellement le gain HF du récepteur, on est confronté au problème de la dynamique instantanée des circuits F.I. Alors qu'avec une CAG on peut se contenter de 30 à 40 dB, sans la CAG il nous faut au moins 60 dB et un bon « doigté » pour manier le potentiomètre de gain HF ⁽⁸⁾.

Nous arrêterons là les généralités. Dans le prochain « Comment ça marche ? » nous discuterons sur un mode numérique bien connu des OM : la télégraphie.

La Rubrique « Comment ça marche » est une activité collective du radio-club F6KRK (<http://www.f6krk.org>).

Pour toute correspondance technique concernant cette rubrique : f5nb@orange.fr

Notes :

(1) Maintenant avec la radiotéléphonie mobile, nous avons plus de 99,9 % de réussite. Mais le trajet « électromagnétique » de la transmission ne représente plus guère que 2 km en moyenne.

(2) Pour lutter contre ce brouillage, on utilise des antennes directives.

(3) Ce qui reste valable à une constante près si le bruit de bande est gaussien.

(4) Un OM Suisse Alémanique répondrait « Sauf si vous êtes un Suisse Romand » (réputé pour sa lenteur d'élocution).

(5) Des tests effectués en zone industrielle à 3 MHz aux heures critiques de la journée ont montré qu'il valait mieux utiliser une modulation simple, genre 2FSK avec une correction d'erreurs limitée (strict minimum) plutôt qu'une modulation nQAM à plus haut débit, avec une correction d'erreurs sophistiquée. C'est à partir de ce constat que les simulateurs de canal de propagation HF ont été améliorés en y incorporant des bruits impulsifs.

(6) Principe des mesureurs du SINAD à la sortie des amplificateurs audio. Dans ce cas le bruit « de bande » est composé du bruit thermique, de la distorsion du signal et des résidus du filtrage de l'alimentation.

(7) Et on ne saura jamais (comment peut-on le deviner ?) que l'on a raté une liaison qui théoriquement était possible.

(8) Ce problème est résolu dans les récepteurs numériques ayant une numérisation en HF ou en FI qui peuvent avoir une dynamique de 90 dB.

La Saga du DX (épisode 3)

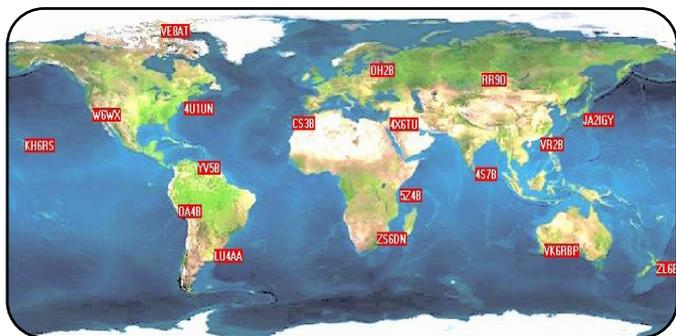
Serge Kazantzev F6BHK, REF 23501, email : saga@f6bkh.org

(Source pour cette partie : <http://www.ncdxf.org>).

Ce n'est pas un nouveau mode qui tuera le radioamateurisme, mais l'intolérance.

Lorsque vous n'entendez rien sur une ou plusieurs bandes, en temps de paix, deux raisons viennent à l'esprit : soit la propagation est inexistante, soit personne ne lance appel (parce que tous les opérateurs pensent qu'il n'y a pas de propagation...). Pour lever l'ambiguïté, les DXers utilisent des outils, les plus connus étant : 1) les balises NCDXF ; 2) les DX Clusters ; 3) le logiciel en ligne VOACAP ; 4) le site PSKREPORTER ; 5) le site WSPR Net. Ces deux derniers étant plus teintés « mode digital » que les autres, ils ne sont pas utilisés par les opérateurs « non digitaux ».

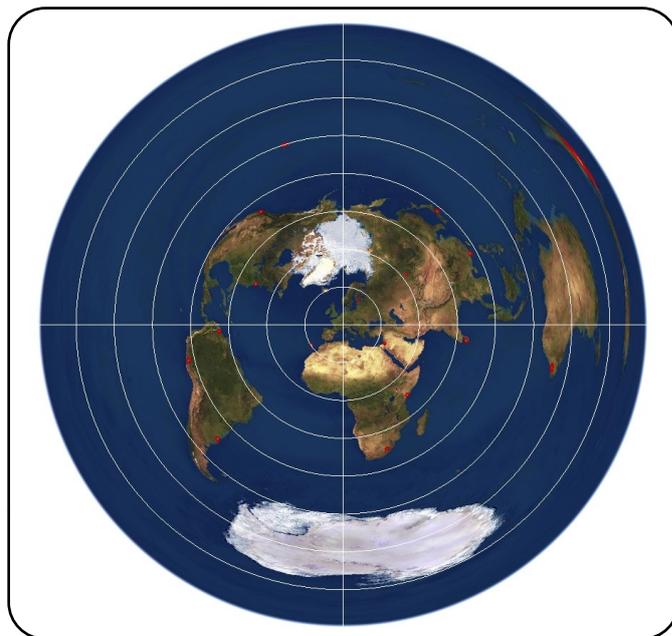
Commençons par les **balises NCDXF/IARU**. Le projet IBP (International Beacon Project) vit le jour en 1979. Cette première version transmettait sur une seule fréquence 14,100 MHz - elle comportait 8 balises puis a été étendue pour passer à 9 balises. A la fin des années 90, le réseau IBP a été étendu à 18 balises sur 5 fréquences différentes. Supportées par l'IARU, les fréquences utilisées font partie du Plan de Bande IARU : tous les pays membres de l'IARU ont donc décliné les réservations de fréquences pour l'IBP dans leur Plan de Bande national.



Chaque balise transmet une séquence de 10 secondes toutes les 3 minutes sur 5 bandes selon le tableau disponible sur : <http://www.ncdxf.org/>, cliquez sur « IBP ». Vous trouverez également des informations complémentaires sur le projet. L'indicatif de la balise est transmis en CW à la vitesse de 22 mots/minute, suivi de 4 traits : le 1^{er} à 100 W, puis les autres successivement à 10 W, 1 W et 0,1 W.

Comment utiliser les balises ? La semaine dernière, j'avais mis en bruit de fond le 14,100 MHz alors que je travaillais dans le shack. Mon SDR, un Flex 5000A, me permet de mettre un squelch sur le 2^{ème} récepteur. Aucune balise n'était audible à part OH2B à S1. Et puis, soudainement, 5Z4B devient S8 et disparaît presque tout de suite. Une ouverture suivant la « greyline ». Je tente le 40 m et contacte dans un court laps de temps plusieurs ZS6 et une expédition en 5Z4. La « greyline » est presque toujours un réservoir de DX et, dans ce cas, les balises NCDXF m'ont permis de l'identifier rapidement.

Le site de la NCDXF met à disposition quelques outils pour mieux utiliser le réseau de balises : 1) le « planning » des balises ; 2) une carte azimutale pour mieux orienter son antenne ; 3) des prévisions de propagation, etc.



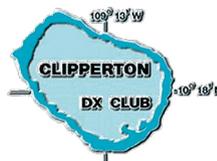
Emploi du temps des balises :

Call	Fréquence en MHz				
	14,1	18,11	21,15	24,93	28,2
4U1UN	00 :00	00 :10	00 :20	00 :30	00 :40
VE8TA	00 :10	00 :20	00 :30	00 :40	00 :50
W6WX	00 :20	00 :30	00 :40	00 :50	01 :00
KH6WO	00 :30	00 :40	00 :50	01 :00	01 :10
ZL6B	00 :40	00 :50	01 :00	01 :10	01 :20
VK6RBP	00 :50	01 :00	01 :10	01 :20	01 :30
JA2IGY	01 :00	01 :10	01 :20	01 :30	01 :40
RR9O	01 :10	01 :20	01 :30	01 :40	01 :50
VR2B	01 :20	01 :30	01 :40	01 :50	02 :00
4S7B	01 :30	01 :40	01 :50	02 :00	02 :10
ZS6DN	01 :40	01 :50	02 :00	02 :10	02 :20
5Z4B	01 :50	02 :00	02 :10	02 :20	02 :30
4X6TU	02 :00	02 :10	02 :20	02 :30	02 :40
OH2B	02 :10	02 :20	02 :30	02 :40	02 :50
CS3B	02 :20	02 :30	02 :40	02 :50	00 :00
LU4AA	02 :30	02 :40	02 :50	00 :00	00 :10
OA4B	02 :40	02 :50	00 :00	00 :10	00 :20
YV5B	02 :50	00 :00	00 :10	00 :20	00 :30

La prochaine partie traitera des **DX Clusters**.

Vous avez des idées, des photos, des articles à partager ? Merci de me les transmettre à l'adresse email indiquée ci-dessus (et uniquement par email).

A bientôt, et bons DX. Serge.



Trafic en décimétriques

Didier Senmartin F5OGL

Au moment où j'écris ces lignes, le COVID-19 nous contraint à vivre autrement et à nous soucier de notre santé et celle des autres. Certaines opérations DX sont donc annulées ou reportées, et il n'est pas sûr que les opérations ci-dessous soient maintenues. Veuillez m'en excuser. En tout cas, le confinement a augmenté le trafic sur les ondes, on s'en aperçoit...

Bons DX à tous.

LE CALENDRIER DU TRAFIC

AFRIQUE

BURKINA FASO - XT2MAX sera actif dans les environs de Ouagadougou de la fin novembre à la fin décembre. L'opérateur sera Max DK1MAX. Il sera actif surtout sur les bandes basses en CW et FT8.
QSL via EA5GL, Club Log et LoTW.

COTE D'IVOIRE - TU2R a été annulé neuf jours avant le départ. Ils ont reporté cette expédition plus tard dans l'année.

EGYPTE - DL2RMC est SU9TH jusqu'à fin juin. Sa licence est valide pour 5 ans. Il est actif sur 40/20/15/10 mètres en FT8 mais aussi en CW et SSB durant ses week-ends.
QSL via DL2RMC.

UGANDA - Shabu MOKRI prévoit de retourner en juillet et août dans ce pays appelé la Perle de l'Afrique. Il utilisera l'indicatif 5X1RI avec 100 watts sur les bandes HF en CW, FT8 et SSB.
QSL via MOKRI, Club Log ou LoTW.
<https://www.qrz.com/db/5x1ri>

SAINTE HELENE - Oliver W6NV retourne sur cette île pour y participer au CQ WW DX CW Contest des 28 et 29 novembre avec l'indicatif ZD7W.
QSL via W6NV.

TCHAD - Des membres du Italian DX Team ont annoncé les dates de l'expédition TT8RR et TT8XX à N'Djamena, en l'occurrence du 25 septembre au 12 octobre. Ils seront actifs en CW, SSB et RTTY avec TT8RR et en FT8 avec TT8XX. L'équipe sera composée de Franco I1FQH, Alfeo I1HJT, Tony I2PJA, Silvano I2YSB, Vinicio IK2CIO, Angelo IK2CKR, Marcello IK2DIA, Stefano IK2HKT et Gino IK2RZP.

Ils prévoient d'utiliser quatre stations complètes actives du 160 mètres au 10 mètres.

AMERIQUES

ALASKA - La prochaine expédition KL7RRC a été maintenue. L'équipe arrivera à Adak, Alaska, le 6 juin. Les préparatifs finaux auront lieu le 7, puis ils voyageront vers Kiska Island, NA-070, le 8 juin, pour une opération sur place du 10 au 15 juin. L'opération sur Adak, NA-039, aura lieu du 17 au 19 juin avec un retour le 20. Les opérateurs seront N3QQ, OK8AU, UA9OBA avec NL8F et NW7M si possible. Ils seront QRV en CW, SSB et FT8 F/H.
QSL via N7RO.

BRESIL - Pour marquer le 60^{ème} anniversaire de la fondation le 21 avril 1960 de la nouvelle capitale fédérale Brasilia, la station spéciale ZW6ODF est active du 1^{er} au 30 avril.
QSL via PT2GTI.

Ronaldo PS8RV, Flavio PU2KFL, Lucas PU2NUP, Vinicius PU2VLW, Tatiane PU2YLB, Tony PY1AX, Toni PY2FMI, Joao PY2GTA, Hugo PY2UGO, Will PY2XIZ, seront ZV1C depuis Cedro Island (IOTA SA-029) du 1^{er} au 3 mai. Ils seront actifs en CW, SSB et FT8 sur 160, 80, 40, 20, 17, 15, 10 mètres.
QSL via PY2GTA.

CAYMAN - William KO7SS sera depuis Cayman Brac Island pendant le CQ WPX CW Contest des 30 et 31 mai.
QSL via LoTW.

CURACAO - DK5ON, qui doit être PJ2/DK5ON, a reporté en mars 2021, à cause du Covid 19.

GUATEMALA - Dwight VE7BV est TG9BBV du 14 avril au 13 mai. Il est actif sur toutes les bandes, avec une incertitude pour les 80 mètres et 160 mètres.
QSL via VE7BV

ILE DE PAQUES - XR0YSP est reporté au 15-30 septembre. Les opérateurs seront SP3CYY, SP3GEM, SP6EQZ, SP6IXF, SP9FOW et SP9RCL. Ils seront actifs du 160 mètres au 10 mètres en CW, SSB et FT8.
QSL via SP6IXF, ou OQRS, LoTW ou bureau.

ILE SABLE - Les dates de la prochaine expédition sur cette île ont été fixées. Elle aura lieu du 19 au 28 octobre avec l'indicatif CY0C. Jay K4ZLE a été ajouté à la liste des membres de l'équipe.

ILES VIERGES BRITANNIQUES - K0NR devait être VP2V/K0NR avec VP2V/KB9DPF, l'expédition a été annulée. Elle devait avoir lieu du 16 au 24 mars du 40 mètres au 10 mètres en SSB, FT4 et FT8.

MARTINIQUE - Marius ON4RU (OQ3R) prévoit de participer au CQ WPX CW Contest des 30 et 31 mai prochains avec l'indicatif TO3F. Il sera également actif en dehors du concours avec FM/OQ3R en CW, uniquement du 160 mètres au 10 mètres.
QSL directe via ON4RU.

SAINT MARTIN - David F8AAN sera sur cette île du 18 novembre au 4 décembre pour participer au CQWW CW. Il demandera un indicatif spécial.

SURINAM - Markus DJ4EL devrait se rendre sur Papegaaen Island (SA-092) pour Pâques (12 avril). D'autres détails suivront.

ANTARCTIQUE

BOUVET - Les plans du « Rebel DX Group » : « Nous sommes sur la bonne voie avec le projet de 3Y0I pour Bouvet ». Le 18 février, le « Rebel DX Group » a publié sur Facebook (<https://www.facebook.com/rebeldxgroup/>) : « Il manque toujours du budget, mais nous nous rapprochons. La deuxième tentative aura lieu en décembre 2020 ».

ASIE

ANDAMAN ET NICOBAR - Sarath VU2RS a déclaré que l'opération VU4R prévue du 20 au 31 mars avec une concentration du trafic sur les bandes 160, 80, 40 et 60 mètres, était elle-aussi reportée.

BASES BRITANNIQUES DE CHYPRE - Adrian GOKOM était ZC4MK depuis Avdimou du 26 mars au 1^{er} avril et il prévoit d'y retourner en juin/juillet. Il sera actif du 40 mètres au 10 mètres en CW et SSB. QSL via GOKOM.

COREE DU SUD - Romain F4IDF est HL1/ jusqu'à fin juin. QSL via F4FRG en direct ou via le bureau du REF.

IRAK - Giorgio IU5HWS se trouve dans ce pays pour 4 à 5 mois depuis le mois de mars. Il prévoit d'être actif sur 40/20/10 mètres avec l'indicatif YI/IU5HWS.

JAPON - JA4GXS/6 sera actif depuis Amami O Island, AS-023 du 9 mai 08h00z au 11 mai 2100z en CW, SSB et FT8 sur 40, 30, 20 et 17 mètres. QSL via indicatif d'origine en direct ou bureau.

TAIWAN - Pour le 120^{ème} anniversaire de l'Université de Soochow, la station spéciale BV120SU est active jusqu'au 4 août. L'activité se fait sur toutes bandes HF et modes. QSL via BU2EQ.

TIMOR - Une équipe composée de Peter DB6JG, Gerd DJ5IW, Markus DJ7EO, Heye DJ9RR, Chris DL1MGB, Dietmar DL3DXX, Ulf DL5AXX, Paul DL5CW, Tom DL5LYM, Ben DL6FBL, Dieter DL8OH, Robert SP5XVY et Bernd VK2IA sera active depuis le Timor-Leste du 11 octobre au 8 novembre. Ils participeront au CQWW SSB.

VIETNAM - Sven HB9DXB est XV9DXB depuis le 10 mars pour quelques semaines. Il est actif sur 20 mètres en CW et SSB.

EUROPE

ALBANIE - Zsolt HG2DX, ZA/HG2DX du 21 juin au 3 juillet, sera QRV du 160 mètres au 10 mètres. QSL directe ou via bureau via HG2DX ou LoTW.

ALBANIE - À cause du Covid-19, ZA/HG2DX a annulé son opération prévue du 21 juin au 3 juillet.

DANEMARK - Joni OH2FT prévoit d'activer le IOTA EU-097 cet été en QRP.

DANEMARK - Pour célébrer le 75^{ème} anniversaire de la fin de l'occupation de la deuxième guerre mondiale en Europe, la station spéciale OZ75MAY sera active du 1^{er} au 10 mai. L'activité est prévue sur toutes bandes en tous modes.

FRANCE - TM7P sera actif pour le IOTA Contest des 25 et 26 juillet depuis EU-107, île Petite. Les opérateurs seront F4FET et F5RAB. Ils seront QRV du 80 mètres au 10 mètres en SSB et CW. QSL via F4FET.

ILE DE MAN - GD/ON6QR, Isle of Man, EU-116, participera au IOTA Contest des 25 et 26 juillet. QSL via indicatif d'origine.

LIECHTENSTEIN - PA2HGJ, PA2RDK, PA3CNO, PA3HK et PE0MGB, membres du radio-club PI4RAZ, seront HB0/ du 18 au 25 avril. Ils seront actifs du 160 mètres au 10 mètres en CW, SSB et PSK31. Si la météo le permet, ils activeront quelques sommets pour le SOTA.

PAYS-BAS - Pour le « Dutch Grand Prix » la station spéciale PD2020GP est active du 3 avril au 3 mai. L'activité est prévue sur 40/20/10 mètres en FT8 et FT4.

PAYS DE GALLES - Fraser G4BJM sera actif pour le RSGB IOTA Contest des 25 et 26 juillet depuis Uist Island dans les Outer Hebrides (EU-010) avec l'indicatif GM4BJM.

Pour célébrer le 75^{ème} anniversaire de la fin de la seconde guerre mondiale en Europe, les stations spéciales PA75FREE, PB75FREE, PC75FREE, PD75FREE, PE75FREE, PF75FREE, PG75FREE, PH75FREE, PA75FREEDOM et PD75FREEDOM seront actives du 1^{er} au 31 mai. Tous les QSO seront confirmés par le bureau.

REPUBLIQUE TCHEQUE - Pour marquer le 30^{ème} anniversaire du « Czechoslovak DX Club », l'indicatif spécial OL30DXC est utilisé jusqu'à la fin de l'année. L'activité est prévue sur toutes bandes et tous modes.

OCEANIE

BANABA - TUVALU - Avant Bouvet 3Y0I à la fin de cette année, les « rebelles » prévoient d'opérer depuis l'île de Banaba avec l'indicatif T33T (voir <https://www.qrz.com/db/t33t>) au premier semestre de 2020, depuis Tuvalu en avril ou mai avec l'indicatif T22T (voir <https://www.qrz.com/db/t22t>) et depuis les groupes IOTA de Fidji (3D2) référencés OC156 et OC121.

CHESTERFIELD - W6IZT et W8HC ont déclaré que le Covid-19 les oblige à reporter leur opération en 2021. Une équipe expérimentée de 12 opérateurs sera active pendant 14 jours avec une concentration du trafic sur les bandes basses.

MICRONESIE - Jonathan XE1BRX a annoncé son intention de se rendre sur différentes îles prochainement, à savoir Namoluk (OC-254), Losap (OC-011), Houk ou Pulusuk (OC-155), Polowat (OC-155), Piherarh ou Pisis (OC-155), Nomwin (OC-253) et Weno (OC-011). Il espère obtenir l'indicatif V6BRX. QSL via XE1BRX et LoTW.

MIDWAY - KH6VV/KH4 sera une expédition multi-opérateurs prévue pour octobre.

SWAINS - Après une semaine de désappointement suite au report de l'opération W8S, les organisateurs sont heureux de communiquer que les dates du 23 septembre au 6 octobre ont été retenues pour cette opération.

Concours HF

Luc Favre F6HJO, f6hjo@r-e-f.org

Le Championnat de France SSB s'est déroulé fin février avec une propagation qui a fait l'unanimité contre elle. Voyez les commentaires de quelques participants ci-dessous.

Malgré tout, le dépôt des logs n'a pas fléchi. On dénombre 1025 logs dont 350 en provenance de l'étranger (34 %). Comme d'habitude, les gros bataillons français sont fournis par les mono-opérateurs avec 551 comptes rendus (22 % en haute puissance, 75 % en basse puissance et 3 % en QRP). Les multi-opérateurs fournissent 17 % des concurrents, avec 115 stations. Parmi ces 115 multi-opérateurs, il y aurait a priori 100 radio-clubs. Si tous les départements ont été présents sur l'air, deux d'entre eux n'ont pas déposé de logs. Il s'agit de l'Ardèche et de la Haute-Corse. Trois départements ont rendu plus de vingt logs : la Gironde (23), le Maine-et-Loire (21) et le Gers (20). Ces statistiques sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

CHAMPIONNAT DE FRANCE SSB 2020, ANALYSE STATISTIQUE

	Mono-op	Multi-op	Multi-multi	Total
Haute puiss.	120	46	6	172
Basse puiss.	412	69		481
QRP	19			19
SWL				3
Total	551	115	6	675



CALENDRIER DES CONCOURS HF

Date	Début-fin (TU)	Concours	QRG	Mode	QSO avec	A recevoir (par F)	A donner (par F)	Multi
4-5/4	1500-1500	SP DX	160-10	CW, SSB	Tous	RS(T) + prov. (SP) RS(T) + 001	RS(T) + 001	Provinces SP
11-12/4	1200-1200	OK/OM	160-10	SSB	Tous	RS + prov. (OK/OM) RS + 001	RS + 001	Provinces OK/OM Entités DXCC
11-12/4	0700-1300	JIDX	160-10	CW	JA	RST + préfecture (JA)	RST + 001	Préfectures JA
17-18/4	2100-2100	Holyland	160-10	CW, SSB, Digi	4X	RS(T) + aire (4X)	RS(T) + 001	Aires 4X
18-19/4	0900-2400	CQ MM DX	80-10	CW	Tous	RST + cont.(cf règl.)	RST + cont.(cf règl.)	Préfixes Amér. Sud Entités DXCC
18-19/4	0700-0700	YU DX	80-10	CW, SSB	Tous	RS(T) + prov (YU) RS(T) + 001	RS(T) + 001	Préfixes YU/YT Entités DXCC
18-19/4	0600-0600	WAP China	80-10	CW, SSB	Tous	RS(T) + prov. (Chine) RS(T) + 001	RS(T) + 001	Provinces Chine Entités DXCC
25-26/4	1200-1200	SP DX	80-10	RTTY	Tous	RST + prov. (SP) RST + 001	RST + 001	Provinces SP Entités DXCC
25-26/4	1300-1300	Helvetia 26	160-10	CW, SSB, Digi	Tous	RS(T) + canton (HB) RS(T) + 001	RS(T) + 001	Cantons Entités DXCC
1/5	1300-1900	AGCW QRP/QRP Party	80-10	CW	Tous	RST + 001 + A/B (puissance)	RST + 001 + A/B (puissance)	Entités DXCC
2-3/5	1200-1200	ARI International DX	80-10	CW, SSB, RTTY	Tous	RS(T) + prov. (I) RS(T) + 001	RS(T) + 001	Provinces italiennes Entités DXCC
9-10/5	1200-1200	CQ-M International DX	160-10	CW, SSB	Tous	RS(T) + 001	RS(T) + 001	Comtés RS-150-C
16-17/5	1200-1200	HMKS DX	160-10	CW	Tous	RST + prov. (EA) RST + 001	RST + 001	Provinces EA Entités DXCC
23-24/5	1200-1200	EU(ropean) PSK DX	80-10	BPSK63	Tous	RST + code géo. européen RST + 001	RST + F	Codes géo européens Entités DXCC
30-31/5	0000-2400	CQ WW WPX	160-10	CW	Tous	RST + 001	RST + 001	Préfixes

RAPPEL DES SEGMENTS DES CONCOURS IARU :

Vous trouverez ci-dessous les segments préférés à utiliser lors des concours HF.

• Bande 80 m - CW :	3,510 - 3,560 kHz
• Bande 80 m - SSB :	3,600 - 3,650, 3,700 - 3,800 kHz
• Bande 40 m - SSB :	7,060 - 7,100 et 7,130 - 7,200 kHz
• Bande 20 m - CW :	14,000 - 14,060 MHz
• Bande 20 m - SSB :	14,125 - 14,300 MHz

Les plans des bandes HF et THF complets se trouvent à l'adresse suivante : <http://hf.r-e-f.org/>



EXTRAITS DES ÉCHOS DU CHAMPIONNAT DE FRANCE CW 2020

F1GKS (mono-op, classe B) : Contest intéressant durant vingt heures passées à trafiquer. Propagation moyenne, trois bandes ouvertes, 80, 40 et 20 m. Sur 20 m, beaucoup de stations étrangères et peu de Français.

F1PHB (mono-op, classe B) : Mon IC-765 est tombé en panne au mauvais moment, et l'installation d'antenne qui marchait bien vendredi ne fonctionnait plus samedi. Je ferai mieux l'année prochaine.

F1TRE (mono-op, classe C) : Propagation meilleure le samedi avec FM, FG, FR, 6V, CN dans le log. Utilisation pour la première fois de Live Contest Score. Quelques heures très agréables à la station.

F4BYB (mono-op, classe B) : Juste passé donner quelques points.

F4CWN (mono-op, classe C) : Un bien mauvais cru que cette année 2020 ! Propagation pas terrible le samedi, particulièrement sur les bandes hautes, carrément mauvaise le dimanche, avec de longues heures à moins de 40 QSO/h... Seule consolation, j'ai réussi à faire tous les départements de métropole sur 80 m !

F5BMI (mono-op, classe B) : Le 80 m a bien fonctionné, 96 départements contactés : manquent 2B et 07. Mauvaise propagation sur le 40 m, une trentaine de départements ne sont pas dans le log. Un dipôle 20 m monté la veille du concours a permis de faire quelques multits à l'arrache. Pas extraordinaire ce CDF 2020, mais un moment sympathique quand même.

F5GQN (mono-op, classe A) : Les contests ne sont pas faits pour les stations QRP !

F5HRY/P (mono-op, classe C) : Petite activité sporadique en remote, avec des problèmes de liaison Internet erratique et (surtout) de niveau de BF que je n'ai pas réussi à juguler. Désolé pour la modulation un peu cracra.

F5MUX (checklog, classe C) : Environ 13 heures de trafic pour atteindre 1000 QSO.

F5PHW (mono-op, classe C) : Je n'aime pas la phonie ! C'était pour donner des points aux copains.

F5PVX (mono-op, classe B) : Seulement sur trois bandes 40, 80, 20. Antenne verticale Gap Voyager.

F6IRA (mono-op, classe C) : Juste le dimanche après-midi.

F6KLO (multi-op, classe C) : Démarrage en trombe pendant les trois premières heures avec 355 QSO sur 80 mètres, avec au final notre meilleur score sur cette bande depuis 2003. Au contraire de la partie télégraphie, le 40 mètres a été bien laborieux et s'est juste équilibré avec le 20 mètres.

F8EBY (mono-op, classe B) : Coupe du REF sympa comme d'habitude, avec l'antenne FB23 bloquée suite aux tempêtes hivernales.

F8KLY (multi-op, classe B) : Un 40 mètres juste ouvert entre 500 et 600 km, sauf pour quelques DX. 10 mètres purement local, 80 mètres passable avec tous les départements sauf le 43. Utilisé Live Contest Scores, mais avec mise à jour manuelle.

FG4KH (mono-op, classe C) : Difficile sur toutes les bandes le samedi, pas grand-chose en 80 m, toujours difficile de me faire entendre, très moyen en 40 m, pas mal en 20 m, très réduit en 15 m et rien en 10 m ! Le soir, 40 m superbe mais coupure rapide et surtout rien en 80 m, le pire que j'ai vu. Un contest dur, mais attrayant, comme d'habitude !

FY5KE (mono-op, classe B) : Finalement, un peu plus de 550 QSO du 40 m au 15 m pour 11 heures d'activité. Mais, hélas, toujours pas de 10 m.

G8ZRE (mono-op, classe B) : Good contest Search n pounce.

HB9HI (mono-op, classe C) : Toujours beaucoup de plaisir à parcourir la France grâce aux départements contactés !

LX8M (multi-op, classe C) : 550 QSO et quelques départements d'Outre-mer sur 20 m. Du Luxembourg, les 20, 15, et 10 mètres ne fonctionnaient pas. La météo ne nous a pas aidés non plus, car nous avons eu beaucoup de soucis et du bruit à S9+10 quasiment en permanence.

TK5KP (multi-op, classe C) : Après deux années sans électricité sur le site, il nous aura fallu encore beaucoup de persévérance et de travail pour être QRV cette année, après tous les dégâts subis pendant les nombreuses tempêtes de l'hiver ! Le samedi a été plus que correct alors que le dimanche a été galère. Il est rare pour nous d'appeler dans le vide. Nous n'avons pu faire que 700 QSO pendant les 12 dernières heures. 15 et 10 mètres très difficiles pour nous qui sommes trop excentrés.

Concours THF

Luc Favre F6HJO, f6hjo@r-e-f.org

Maigre rubrique ce mois : pas de contribution de la part de lecteurs, tous les résultats des concours 2019 parus, bricolages à la maison.

Pour faire suite à une remarque du président F5DJL, la commission des concours du REF rappelle que les participants aux prochains concours organisés par le REF devront se conformer à toutes les prescriptions émises par les autorités.

En conséquence, les opérations portables et/ou en multi-opérateurs ne sont donc pas permises durant toute la durée du confinement.

Et j'ajoute, sauf si, situation particulière, vous êtes en portable chez vous (cas de certaines résidences secondaires).

Pour le National THF de début mars, 80 stations ont déposé 163 logs se répartissant sur 50 MHz (1 log), 144 MHz (80 logs), 432 MHz (51 logs), 1,3 GHz (26 logs), 2,3 GHz (3 logs) et finalement 10 GHz (2 logs). La correction est en cours.

CALENDRIER DES ACTIVITÉS THF

Date	Heures TU	Bandes	Concours
7/4	1700-2100	144	Soirée d'activité/SwAC
9/4	1700-2100	50	Soirée d'activité/SwAC
14/4	1700-2100	432	Soirée d'activité/SwAC
19/4	0500-1000	144	CCD 144 CW
21/4	1700-2100	1,2 GHz	Soirée d'activité/SwAC
25-26/4	0000-2400	5,7 GHz	EME n°3
28/4	1700-2100	2,3 GHz+	Soirée d'activité/SwAC
2-3/5	0000-2400	10 GHz+	EME n°4
2-3/5	1400-1400	144+	Concours de printemps
5/5	1700-2100	144	Soirée d'activité/SwAC
12/5	1700-2100	432	Soirée d'activité/SwAC
14/5	1700-2100	50	Soirée d'activité/SwAC
17/5	0500-1000	432+	CCD UHF
19/5	1700-2100	1,2 GHz	Soirée d'activité/SwAC
23-24/5	0000-2400	2,3 GHz+	EME n°5
26/5	1700-2100	2,3 GHz+	Soirée d'activité/SwAC
2/6	1700-2100	144	Soirée d'activité/SwAC
6-7/6	1400-1400	144+	Championnat de France THF



Compte-rendu de la réunion Internet de la commission des concours du 19 mars 2020

Membres présents : F4CIB, F4CWN, F5AGO, F5FLN, F5LEN, F6DZR, F6IIT, F6HJO et F5DJL

Absents : F1BLQ, F5MBM (excusé)

Secrétaire de la réunion : F5LEN

Début de la réunion : 20 h 45

1 - Date de la prochaine réunion

La prochaine réunion plénière se déroulera le samedi 5 décembre 2020 à 9 h au siège du REF à Tours.

2 - Récompenses 2019

La liste des diplômes et récompenses est établie. L'ensemble sera distribué via le bureau QSL, excepté la Coupe du REF qui sera remise à l'AG. Date en suspens à la date de la réunion.

3 - Confinement et concours radioamateurs à venir

Pour faire suite à une remarque du président F5DJL, la commission des concours du REF rappelle que les participants aux prochains concours organisés par le REF devront se conformer à toutes les prescriptions émises par les autorités.

En conséquence, les opérations portables et/ou multi-opérateurs ne sont donc pas permises durant toute la durée du confinement.

Le message de la Commission des Concours sera relayé sur les différents canaux de communication du REF.

4 - Reformulation du règlement du Championnat de France

Luc F6HJO se propose de reformuler tout ou partie du règlement du Championnat de France afin d'alléger certaines formulations. Il n'est pas question ici de modifier les principes actuels du Championnat de France. La commission décide de porter ce point à l'ordre du jour de la prochaine réunion plénière où il sera plus aisé de débattre de ce sujet.

En attendant, la modification portant sur le n° de série 000 pour les stations DX qui ne participent pas au CDF sera portée au règlement dès à présent afin que les concepteurs des logiciels de logs puissent prendre en compte rapidement cette modification.

La réunion est levée à 22 h.

Petites Annonces

REF, CS 77429 - 37074 TOURS CEDEX 2
Jean-Pierre Grillère, F6BIG - petitesannonces@r-e-f.org

VENTE MATÉRIEL DÉCA

14 (80) F8ANA Vds alimentation Kenwood PS 30 : 60 €, filtre tunable dsp filter MFJ 7843 : 110 €. Prix argus définitifs ; à prendre sur place à Amiens. F8ANA Tél : 06 73 08 84 90.

15 (37) F6BTB Vds TRX portable Wouxun KG-UV2D bibande, 2 m et 70 cm, état neuf, emballage d'origine, très peu servi, avec son alimentation et ses accessoires : 80 € plus port. F6BTB
Tél : 06 98 37 46 03 et f6btb@r-e-f.org

16 (84) F9WT Vds collection de manipulateurs anciens. Je cède ma collection de manipulateurs droits (pioches) dont vous trouverez les photos et les descriptions sur : <https://f9wtchris.wixsite.com/manipulateursmorse/france>

Il y en a environ 150 à vendre provenant de 19 pays. Sur le site, figurent également des semi-automatiques et des doubles qui ne sont pas à vendre.

Je vends par lot de 5 manipulateurs au moins. En conséquence, groupez-vous à plusieurs pour passer une commande. Il y a des manipulateurs à tous les prix en raison de leur ancienneté et de leur rareté. Ils sont tous en bon ou très état, vous pouvez le constater sur les photos du site.
Christian F9WT f9wt@orange.fr

Nota : la collection complète des manipulateurs DYN A déjà été vendue.

17 (94) F6BOR Vds HAMMARLUND SP 600 JX en parfait état de fonctionnement et cosmétique. Strict état d'origine sans aucune modification ou bricolage : 400 €, photos disponibles sur demande, à prendre sur place ou livraison possible en région parisienne. F6BOR Tél : 06 16 22 31 19 ou F6BOR@free.fr

DIVERS

18 (42) F4WAO Recherche pièces détachées Kenwood TS-530S, spécialement compteur X54-1540-00. Et tubes d'émission type 813 neufs et en emballage d'origine. F4WAO jacques.brunet42@orange.fr

19 (34) F1EBV Donne 3 ou 4 caisses pièces de postes TSF à lampes et à transistors à trier + quelques BCL lampes et transistors en l'état. f1ebv@free.fr

20 (23) F5HX Recherche pour restauration de matériel endommagé (façade), une boîte de couplage Yaesu FC 757 AT même HS à petit prix. F5HX Tél : 06 87 32 42 55 (après-midi) ou 05 55 52 15 80 (après 20 h 30) ou f5hx@r-e-f.org

21 (23) Pour restauration autre appareil, F5HX recherche pupitre de commande pour rotor type HAM III ou HAM IV même abimé ou ne fonctionnant pas. F5HX Tél : 06 87 32 42 55 (après-midi) ou 05 55 52 15 80 (après 20 h 30) f5hx@r-e-f.org

22 (23) F5HX Recherche scan recto/verso QSL VK6ACY.F5HX f5hx@r-e-f.org

MINITIOUNERPRO AVEC NIM

Ensemble récepteur DATV MinitiounerPro et son tuner NIM FTS-4335LV

KIT007

99,50€

Port non compris



Journal des THF

Guy Gervais F2CT



EDITO.

La pandémie liée au Covid 19 va indéniablement affecter nos anciens. Espérons que l'hécatombe sera limitée. Un pionnier indéfectible des SHF vient de nous quitter en la personne de notre ami suisse Arnold HB9AMH qui aura été le DX de nombreux OM adeptes des Hyper ; RIP, Arnold.

Profitez de cette obligation légitime de confinement pour être actifs sur les THF depuis votre domicile. Malgré la propagation désastreuse, le dernier CCD sur 144 MHz a vu un regain d'activité. N'hésitez pas à nous adresser vos comptes rendus d'activité, même modestes...

BON TRAFIC, et n'oubliez pas d'occuper nos bandes THF en étant actifs !

Surtout prenez bien soin de vous et vos proches.

Ce mois-ci :

- Le 50 MHz, par Christian F4CXO ;
- ATV-DATV, par François F6AQO ;
- 144-432 MHz EME-MS, par Marius F8DO ; les éphémérides 2020, par JJ F1EHN ;
- Les balises ;
- Les modes numériques ;
- Les SHF : CR JA février, par Didier F1MKC ; rassemblement Hyper Grand Sud par Jean-Claude F5BUU ;
- La télégraphie (CW) sur les bandes THF ;
- Radioastronomie amateur, par Jean-Jacques F1EHN ;
- La Gazette de la Villette, par Patrick F1EBK ;
- Infos internationales.

RAPPELS.

Cette chronique est la vitrine de vos activités.

Elle est particulièrement dédiée au trafic DX sur les bandes THF à partir du 50 MHz.

Pensez à nous envoyer vos comptes rendus d'activité en utilisant soit la grille que nous avons mise au point soit les cartes générées sur le site de SM7LCB.

Grilles à télécharger sur le site du REF ou sur demande à F2CT@r-e-f.org

Carte SM7LCB : http://lcbsweden.com/www-sm7lcb/maps/qso_map/index.htm

Carte DXmaps : <https://www.dxmaps.com/spots/mapg.php?&HF=N&ML=M&Frec=144&Map=EU>

Carte OK2PBQ : http://ok2pbq.atesystem.cz/prog/qso_map.php

Analyse de log + carte : <http://analyzer.adventureradio.de/>

Les correspondants régionaux actuels :

- Paris IDF : Maurice F6DKW (F6DKW@r-e-f.org).
- Grand Est : Denis F6DHA (F6DHA@free.fr).
- Pays de Loire - région Sarthoise : Jean-Luc F1BJD (F1BJD@r-e-f.org).
- Région centre : Didier F1MKC (F1MKC@r-e-f.org).
- Franche-Comté Rhône-Alpes Auvergne : Jean-Paul F5AYE (F5AYE@r-e-f.org).
- OCCITANIE : Jean-Claude F5BUU (F5BUU@r-e-f.org).
- PACA + Corse : Patrice F6FDR (F6FDR@r-e-f.org).
- Espagne : Michel F6HTJ (F6HTJ@r-e-f.org).

Les « experts » :

- 50 MHz / EME : Christian F4CXO (f4cxo@orange.fr).
- ATV/DATV : François F6AQO (F6AQO@r-e-f.org).
- Rain Scatter : Jean-Claude F5BUU (F5BUU@r-e-f.org).
- Meteor Scatter : Marius F8DO (F8DO@r-e-f.org), Gérard F6BEG (F6BEG@r-e-f.org).
- EME 144/432 modes numériques : Marius F8DO (F8DO@r-e-f.org), Gérard F6BEG (F6BEG@r-e-f.org).
- Premières F 144/432 MHz : André F6HVK (F6HVK@r-e-f.org). Inspirez-vous de leur expérience, de leurs conseils et n'hésitez pas à nous faire part de vos attentes, des difficultés que vous rencontrez et de toutes les questions que vous vous posez au sujet des V/U/SHF !

LES RUBRIQUES :

LE 50 MHz, PAR CHRISTIAN f4cxo@orange.fr

Soirées d'activité THF sur 50 MHz : (ne pas confondre avec les concours de courte durée du dimanche matin.)

Prochaine soirée d'activité 50 MHz : le jeudi 9 avril de 19 à 23 heures.

Détails, calendrier, règlement, etc. sur <http://concours.r-e-f.org/tools/sat/calendrier.php?annee=2019>

Compte-rendu de F4CXO / JN26PP du 16 février au 15 mars 2020.

Vraiment maigre la propagation sur cette bande des 6 m.

Le 25/02, j'ai entendu CS5BLA/B sur 50.076 à 18h20 TU RST 529 pendant quinze minutes ; ouverture détectée en entendant des stations CT1 qui échangeaient sur 28,450 SSB RST 57 ici.

Très calme en cette période, et c'est normal.

Rien vu venir sur cette bande en TEP direction Sud : nous devons encore attendre quelques années je pense.

Dernière nouvelle ce 15/03/2020 :

DK8NE signale par un spot automatique que la balise SV3BSF/B/ KM08VA est active sur 50,450 MHz depuis le 9 février avec 4 watts en mode PI4 et CW.

Bon trafic, 73, Christian.

ACTIVITES - TRAFIC

Contests V/U/SHF : rappel.

Les soirées d'activité THF ont débuté en juin 2018.

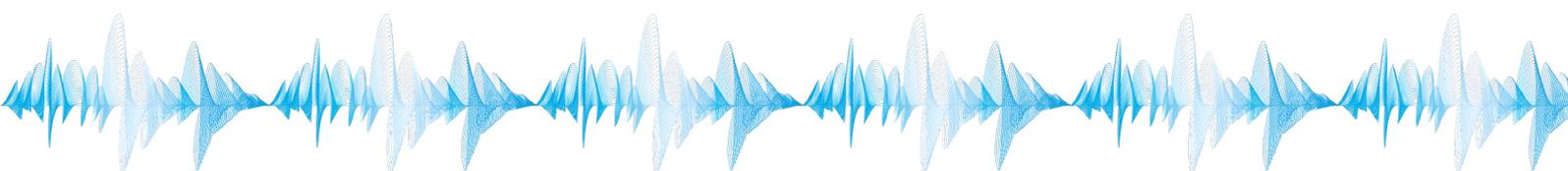
De 50 MHz à 47 GHz, elles sont calées sur les contests G, DL, PA, OZ, SM, etc.

Tout est là : <http://concours.r-e-f.org/tools/sat/index.php>

https://www.iaru-r1.org/images/VHF/atv/ATV_rules.pdf

<https://www.iaru-r1.org/images/VHF/atv/ATV-contest-log-callsign-20190608.xls>

- 4 et 5 avril : ARI EME spring contest
- 2 et 3 mai, 14 h 00 > 14 h 00 UTC, concours du Printemps 144 MHz > 47 GHz





Theo PA1TK, bien connu des contesteurs.

EME - MS

144/432 MHz, par Marius F8DO.

Le trafic s'est considérablement réduit ce mois-ci, peut-être en relation avec la pandémie au Covid-19.

F4DJK : Paul est une des rares stations françaises à avoir contacté en EME 144 FJ/WW2DX.

F5AQX : André qui a réparé son antenne est toujours très actif.

Stations nouvelles contactées en EME JT65B sur 144 MHz en mars 2020 : RV3YM, OH1NG, HI8DL, W0YBS, OH1HSC, RM5P, YU7C.

F6HVK : André est en panne d'aérien et cherche désespérément un G550 ou équivalent pour l'élévation de son antenne. Vous pouvez le contacter à f6hvk@orange.fr

F8DO : Les antennes EME sont également en panne.

Testé le FT8 sur 144. La carte que l'on trouve sur PSKREPORTER est très intéressante car si vous laissez tourner votre PC avec le WSJT-X en mode FT8 réception, vous pouvez visualiser toutes les stations que vous avez entendues pour une période allant de 15 mn à 24 h.

Il vous suffit de configurer le logiciel pour la bande 2 m, ou une autre bande d'ailleurs.

Cela donne une excellente idée de la propagation à un moment donné ainsi que de votre dégagement.

En ces temps de confinement, trafiquez si vous le pouvez et surtout prenez soin de vous.

EME 144 MHz NEWSLETTER : DF2ZC <http://www.df2zc.de/downloads/emenl201712final.pdf>

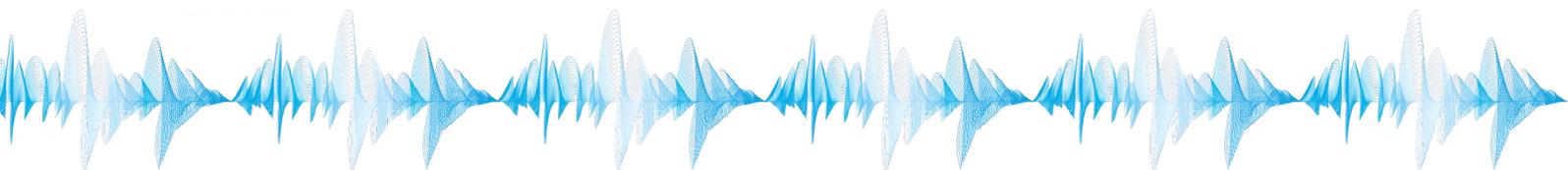
EME 432 MHz NEWSLETTER : K2UYH <http://www.nitehawk.com/rasmit/em70cm.html>

REF-DUBUS EME 2020 ; cf. règlement sur DUBUS@t-online.de

- 25-26 avril : 5,7 GHz.
- 2-3 mai : 10 GHz et au-dessus.
- 23 mai : 2,3 GHz.
- 18-19 juillet : 1,296 GHz, mémorial VK3UM.

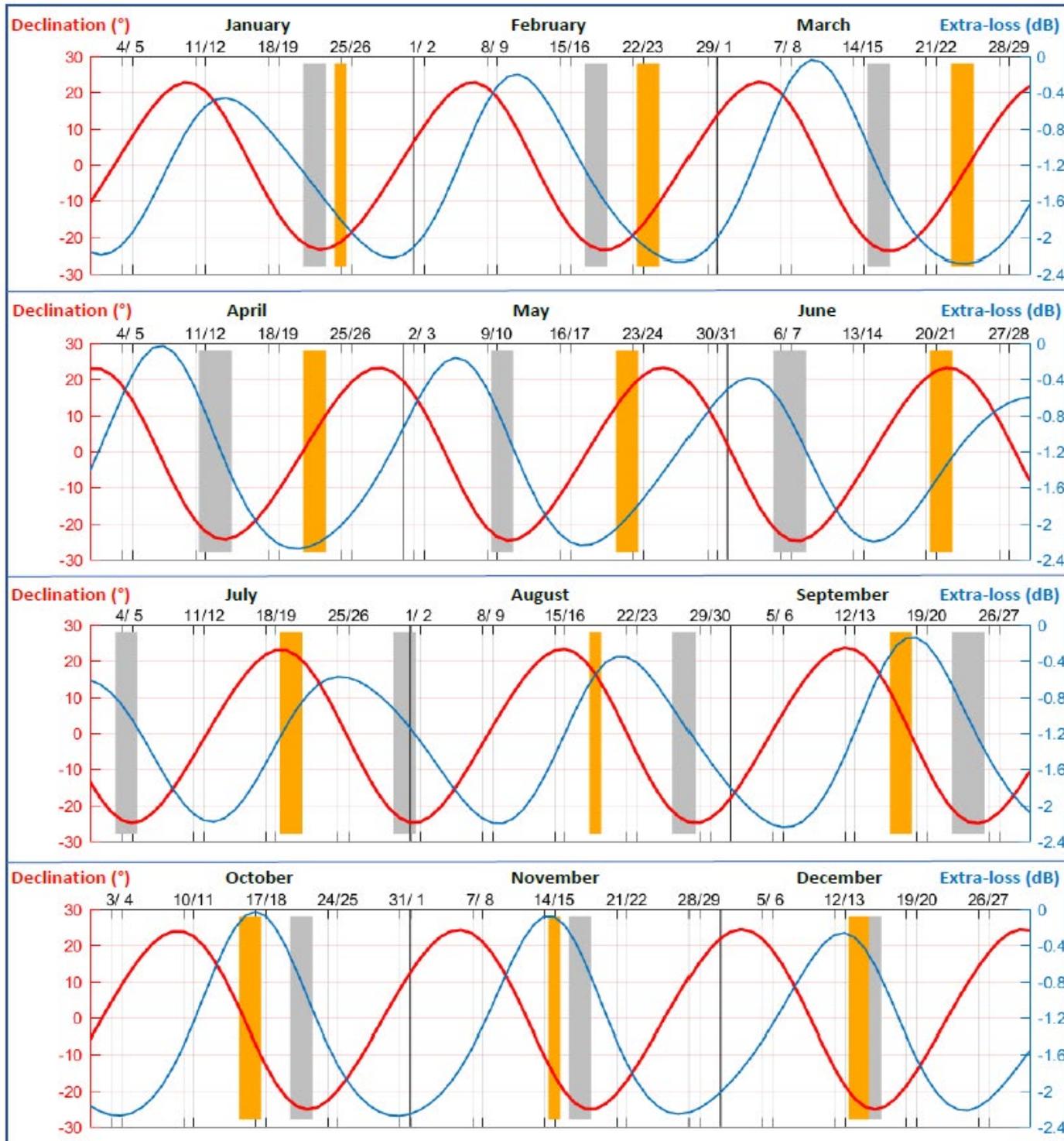
ARI EME SPRING CONTEST :

- Du 4 avril 00 h 00 UTC au 5 avril 24 h 00 UTC : <http://www.eme2008.org/ari-eme/contest%202020.html>
- Bandes : 144 - 432 - 1296 - 2,3 GHz - 5,7 GHz - 10 GHz.



EPHEMERIDES 2020, par JJ F1EHN.

MOON EPHEMERIS OVERVIEW FOR THE YEAR 2020, BY JJ F1EHN



- Vertical grey bars show the days where the sky temp is high and could degrade the system temperature.
- Vertical orange bars show the days where the moon is close to the sun (<10°). Near the new moon dates.
- Extra-loss is the range extra-loss in dB compared to the minimum pathloss at Moon perigee
- The WE dates are displayed at the top of ephemeris graph. The declination is plotted as red curve and extra-loss as blue curve.
- Computations were done with EME System V7 – Planner module. Data printed by F1EHN.

<http://www.f1ehn.org>

BALISES V/U/SHF : http://www.r-e-f.org/index.php?option=com_content&view=article&id=700&Itemid=435

Nouvelle balise : F1ZAS / IN95VO sur 144,416 MHz.

ABONNEMENT AU DUBUS MAGAZINE :

Pour les passionnés de technique et de trafic sur les V/U/SHF : DUBUS@t-online.de + boutique REF

ABONNEMENT AU BULLETIN HYPER : F5AYE@wanadoo.fr

ABONNEMENT À SCATTERPOINT : <https://groups.io/g/Scatterpoint>

MODES NUMÉRIQUES : MGM.

Ces nouveaux modes de transmission apparus dans les années 2000, plutôt dédiés au trafic EME (JT65) MS (FSK441) sont désormais utilisés en HF et aussi pour le trafic tropo à longue distance sur les V/U/SHF.

Une liste de diffusion est à votre disposition à l'adresse : <http://listes.r-e-f.org/mailman/listinfo/list-comnum>

Dans les prochaines chroniques, nous consacrerons de plus en plus de place à ces nouveaux modes, tel que le QRA64.

Les fréquences dédiées au mode FT8 :

- 50,313 MHz ; 50,323 MHz.
- 144,174 MHz.
- 432,174 MHz.

Que vous inspirent ces nouveaux modes de transmission ?

N'hésitez pas à nous transmettre vos commentaires...

Qui parmi vous souhaite prendre en charge cette rubrique ?

LES SHF

Rappel sur les JA.

Ces journées sont organisées chaque dernier week-end complet de mars à octobre.

Elles ont pour but de promouvoir le trafic sur les bandes SHF à partir de la bande 23 cm.

Elles débutent le samedi à 17 h locales et se terminent le dimanche à 17 h locales.

Ce ne sont pas des concours, mais chaque QSO nécessite l'échange d'un groupe de contrôle et du Locator.

Un classement honorifique est publié à l'issue de chaque JA et de l'état récapitulatif annuel.

Un classement spécifique est établi pour la bande 6 cm (5,7 GHz) afin de décerner à l'OM le plus méritant le trophée René Monteil F8UM.

CR 1296/2320 à : F5JGY@r-e-f.org

CR 5760/10368/24048 à : F5AYE@r-e-f.org

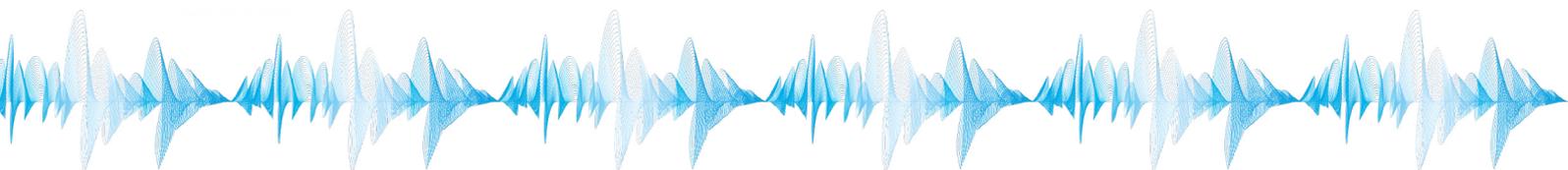
CR JA Hiver (novembre-décembre-janvier-février) : F1MKC@r-e-f.org

Infos hyper : hyper@r-e-f.org

Activités hyper en EA : <https://microwavers.es/index.php>

JA d'été 2020 1296 MHz et bandes supérieures :

- JA d'avril : 25 et 26 avril
- JA de mai : 30 et 31 mai
- JA de juin : 20 et 21 juin
- JA Mont Blanc, juillet : 12 juillet
- JA de juillet : 25 et 26 juillet
- JA Mont Blanc août : 16 août
- JA d'août : 29 et 30 août (couplée avec le Trophée F8TD)
- JA de septembre : 26 et 27 septembre
- JA d'octobre : 24 et 25 octobre



JOURNÉES D'ACTIVITÉ 6 ET 3 CM DES 22 ET 23 FÉVRIER 2020.

Faute de CR en janvier, ce mois de février sera donc la première JA de l'année.

Très timide activité sur 5,7 GHz et un léger mieux sur 10 GHz.

	5,7 GHz 02/2020	DX km	POINTS	QSO	Dépt	Dépt.	02	
						Locator	F6DQZ	DL3IAE
1	F6HLD/p	428	1546	2	69	JN26IG	X	X

	10 GHz 02/2020	DX km	POINTS	QSO	Dépt	Dépt.	1	2	3	4	5	6	7
							Locator	F5AYE	F6DKW	F6DQZ	F6HLD/p	DH1VY	DL3IAE
2	F6DKW	447	3110	4	78	JN18CS	X			X	X	X	
3	F6HLD/p	428	2540	4	69	JN26IG	X	X	X			X	
4	F9OE	247	494	1	29	IN78QG							X

Les commentaires des opérateurs :

De F6DKW : Très légère amélioration de l'activité avec 3 ou 4 stations actives en F... !
Beaucoup de DL actifs par contre et un premier QSO en réel RS avec DH1VY.

1^{ère} VK>ZL sur 10 GHz le 1^{er} janvier 2020 entre VK7MO/QF68LT et ZL3RC/RE57PQ, distance 2040 km.
Les tests ont débuté le 29 décembre en QRA64D puis en SSB le 1^{er} janvier avec des reports de 53 à 57.

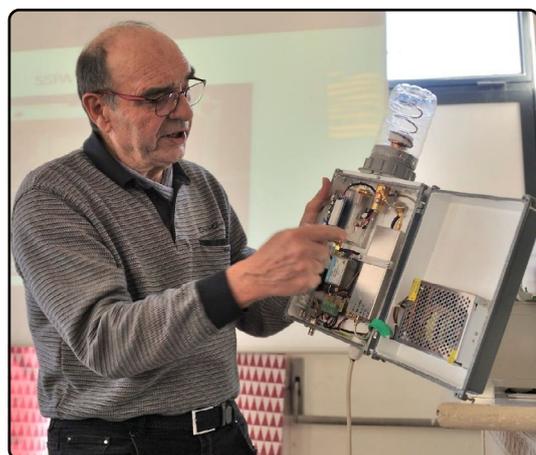
RASSEMBLEMENT HYPER GRAND SUD, PAR F5BUU ET F1AAM.

Ce traditionnel rassemblement a eu lieu le samedi 7 mars 2020 dans la bonne ville d'Arles, sous un soleil printanier mais avec un mistral hivernal.

Bien que les poignées de main et les accolades aient été proscrites, c'est avec la plus grande convivialité que les 37 participants se sont retrouvés. Tous avaient en mémoire la gentillesse et la bonne humeur de Jean F1EQT trop tôt disparu et qui avait découvert ce haut lieu de la gastronomie arlésienne associée à la gentillesse de Tina la maîtresse de maison.

La journée débute par une session de présentations :

- Jean-Paul F5AYE présente les balises Hyper actives en JN36.
- Suite à la présentation l'an dernier de la première version « full duplex » de l'équipement pour QO-100, Michel F6BVA et Jean-Claude F5BUU montrent la version V2 ultra compacte pour le portable ainsi que la dernière version V3 qui en découle (crédit photo à F6EPT).



- La dream team F5AYE/F5DJL/F5BUU/F1BJD annonce la prochaine expédition Hyper TK5SHF/TK20QO en JN42PL du 6 au 21 juin prochain.
- Enfin, Jean-Louis F5DJL présente l'évolution favorable du nombre d'indicatifs en France ainsi que les enjeux pour le développement de notre activité.

Vient ensuite le temps des discussions sur les projets en cours et de la dégustation des spécialités préparées par Tina et son équipe : mouclade, friture de petits poissons, pieds paquets marseillais, aioli provençal et bœuf gardian. Une mention spéciale aux peaux d'oranges confites apportées par Marie-Cécile et aux chocolats suisses d'Anouchka.

A bientôt sur nos bandes favorites, avec voie de service sur QO-100.

LA PRATIQUE DE LA TÉLÉGRAPHIE (CW) SUR LES BANDES HF.

L'apprentissage de la CW : rappel.

Il existe plusieurs méthodes : citons la méthode « Koch » et la « Farnsworth ». De nos jours, il existe plusieurs solutions efficaces pour apprendre la CW.

De nombreux softs d'apprentissage, comme CW Player de F6DQM (<http://f6dqm.free.fr/software.htm>) permettent d'être très rapidement opérationnel. Ensuite, des softs d'entraînement comme Morse Runner, RUFZ XP et pour les plus assidus Pile-Up Runner, permettent de paramétrer sur son propre PC un véritable contest, avec un degré de difficulté adapté qui permet de progresser.

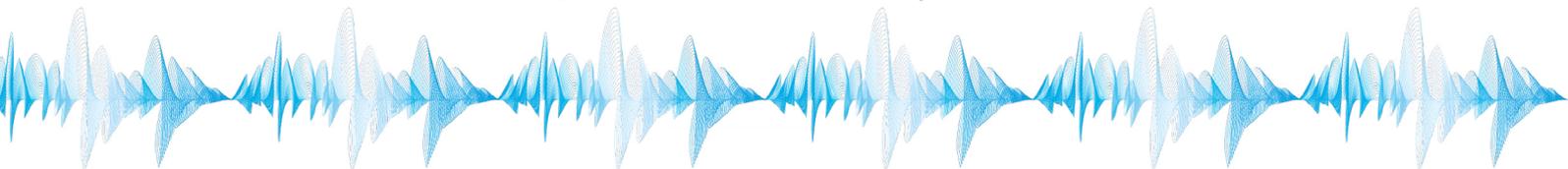
L'appartenance à un club pour les passionnés est un passage obligé ! Citons les plus connus :

- CWOPS ; CW academy : www.cwops.org
- AGCW : www.agcw.org HSC : www.morsecode.nl
- RCWC : <http://rcwc.net>
- SKCC : www.skccgroup.com
- UFT : www.uft.net
- UTF : <http://utf-cw.eu/topic/index.html>

Pour ceux qui souhaitent vraiment débiter, je conseille l'excellent site de K6RAU, Code Course : www.pdarrrl.org/K6RAU/

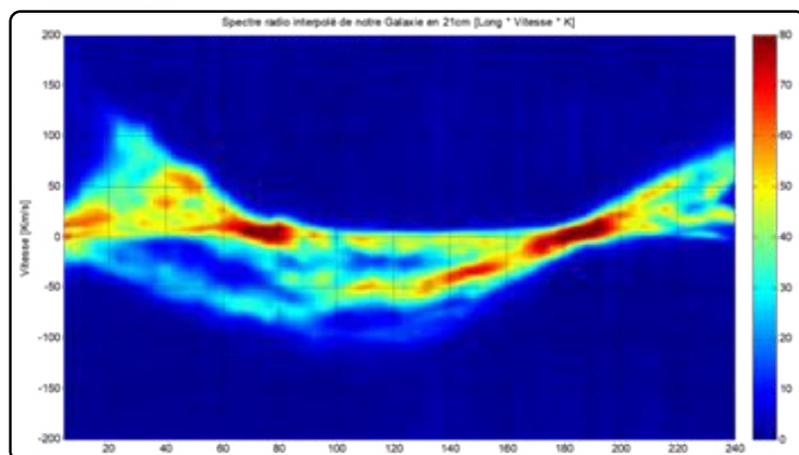
Un nouveau site : <https://morseDX.com>

Michel F5LBD diffuse ses cours CW QRS méthode Farnsworth chaque mardi à 20 h 45 locales sur 3520 kHz.



RADIO ASTRO :

La radioastronomie d'amateur, par Jean Jacques F1EHN.



Radioastronomie Amateur

POUR BIEN DEBUTER SES OBSERVATIONS @ 21 CM

JJ MAINTOUX | F1EHN | Fév 2020

1. Objectif de cette note et références.

L'objectif de cette note est de compléter d'une part, les deux articles parus dans les deux Radio-REF précédents de février et mars 2020 et d'autre part, quelques documents de référence pour permettre aux intéressés d'aborder plus simplement la radioastronomie d'amateur et les observations @ 21cm.

En plus des articles de Radio-REF, les documents de référence sont les suivants :

- R1 : Présentation 21 cm par Jean-Jacques F1EHN : https://f1ehn.pagesperso-orange.fr/pages_radioastro/Images_Docs/Radioastro_21cm_2012b.pdf
- R2 : Traitement des signaux reçus en 21 cm : https://f1ehn.pagesperso-orange.fr/pages_radioastro/Images_Docs/traitement_signaux.pdf

- R3 : Radioastronomie : observations @ 21 cm - CJ 2016 :
https://f1ehh.pagesperso-orange.fr/pages_radioastro/Images_Docs/Radioastro_21cm_2016_CJ.pdf
- Pour mémoire, une série de quatre papiers autour de l'observation HI (HI Hydrogen line observations parties 1 à 4) publiés par Wolfgang Hermann de l'Astropeiler :
<https://astropeiler.de/beobachtungen-der-21-cm-linie-mit-einfachen-mitteln>
diffusés sur la liste de Radioastronomie Amateur : <https://groups.io/g/radioastronomie-amateur>

Les documents R1 à R3 sont principalement utilisés et seront cités en référence par la suite dans cette note.

2. Observations HI @ 21 cm.

Ce chapitre a pour but de définir cette observation et d'en déduire les principaux paramètres d'un radiotélescope simple et abordable.

Malgré des signaux radio très faibles, la bande 21 cm et surtout l'observation du rayonnement discret (raie) de l'hydrogène neutre (H1 ou HI) est la plus accessible aux amateurs. Cette observation @ 21 cm demande peu de moyens mais une pratique rigoureuse. L'historique de la radioastronomie et plus particulièrement à 21 cm est présentée dans le document R1 - pages 7,8 et 35,36.

L'observation d'objets externes à notre Galaxie ou d'autres galaxies de notre groupe local n'est pas abordée ici car ce type d'observation nécessite un radiotélescope plus performant et des traitements et analyses plus complexes.

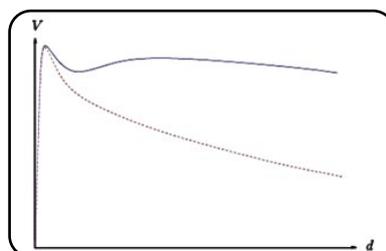
1. Objectifs de ces observations HI :

Les principaux objectifs de ces observations sont par exemple :

1. De cartographier notre Galaxie en se limitant au plan galactique :
 - Localiser les principaux nuages d'hydrogène HI.
 - Construire la structure des bras de notre Galaxie à partir des observations.
 - Se reporter à R1 pages 42 à 47.
2. D'étudier la vitesse de rotation de notre Galaxie :
 - Mesurer et définir la vitesse de rotation en fonction de la distance au centre galactique (objet d'un prochain papier).
 - Se reporter à R1 pages 49 à 52.

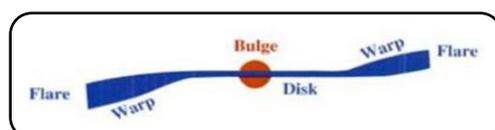


Notre Galaxie



Exemple d'une courbe de rotation de notre Galaxie.

3. De mettre en évidence les déformations du plan galactique :
 - Localiser les principaux nuages d'hydrogène de part et d'autre du plan galactique pour montrer ces déformations.



Exemple de déformation du plan de galactique.

2. Paramètres et performances du radiotélescope.

Les objectifs d'observation vont contraindre certains paramètres du radiotélescope afin d'aboutir aux performances souhaitées. Les objectifs et leurs contraintes sont listés ci-dessous :

- La localisation des nuages d'hydrogène HI est effectuée en calculant la distance des nuages sur la ligne de visée à partir d'une mesure précise de leur vitesse. La mesure de vitesse est déduite du décalage en fréquence des raies HI lié à l'effet Doppler-Fizeau => impose une résolution vitesse (bin FFT). La précision vitesse est obtenue par la stabilité en fréquence (voir plus bas).
- Les mesures de vitesse HI sont couramment pratiquées entre +/-220 km/s. Ces bornes sont principalement liées à la vitesse de déplacement du Soleil dans notre Galaxie (de l'ordre de 220 km/s). Ces bornes vont imposer la fréquence d'échantillonnage minimale des données pour obtenir cette plage de vitesse utile.
- Toutes ces valeurs sont liées et il faut faire un choix technique, par exemple :

Fréquence d'échantillonnage (Fs)	2,5	MHz (liée au SDR utilisé)
Bande de fréquence utile (B)	2,1	MHz / Env. 85 % Fs
Plage vitesse utile (PVu)	440 ou +/-220	km/s / B(kHz) * λ ($\lambda = 0.211$ m)
Bin FFT (puissance de 2)	1024	Pour une résolution vitesse < 0,5 km/s
Résolution spectrale (Bw)	2,44	kHz / Fs (kHz) / BinFFT
Résolution vitesse	0,5	km/s / Bw * λ ($\lambda = 0.211$ m)

Paramètres de l'acquisition.

1. Résolution vitesse et codage.

- Pour obtenir une mesure vitesse meilleure que 0,5 km/s, il faut s'assurer d'une bonne précision en fréquence du récepteur (SDR) et également d'une bonne stabilité (thermique principalement). Il est donc nécessaire de calibrer le SDR et il faut l'utiliser dans un lieu où la température est contrôlée (+ petite ventilation). Ces performances sont principalement utiles pour établir la courbe de rotation de la Galaxie.
- La dynamique de codage des signaux n'est pas une forte contrainte. Les signaux à extraire sont faibles et la dynamique utile est très réduite. La plupart des ADC conviennent (> 8 bits). Couramment, les ADC actuels disposent de 7 à 12 bits et le flux de données est codé sur 16 bits (pour chaque composante I et Q). Il convient de travailler dans le domaine complexe.

Précision en fréquence	< 1 kHz	< 1/2 résolution spectrale
Stabilité en fréquence	< 1 kHz ou 4 E-7	< 1/2 résolution spectrale
Codage (flux de données)	16 bits	I et Q
Plage de fréquence	1410 à 1425	MHz (autour de HI + mesure de référence - décrit plus bas)

Précision en fréquence et codage.

2. Sensibilité.

La sensibilité est la principale difficulté de la réalisation et de ces observations HI. Elle dépend principalement de ces éléments :

- Le facteur de bruit (NF) ou température de bruit (Tr) de la chaîne de réception.
- L'antenne (surface de captation et température d'antenne).
- Les caractéristiques retenues pour le traitement (liées à la mesure - Bw principalement).

3. Facteur de bruit.

Le facteur de bruit du récepteur dépend principalement du premier étage de la chaîne appelé souvent LNA (Low Noise Amplifier). Il doit permettre :

- De masquer le NF du SDR (souvent élevé). Il faut donc un gain suffisant.
- De filtrer les signaux reçus afin que le SDR ne soit pas perturbé par des signaux hors bande. Cette fonction peut également être réalisée par un ou plusieurs filtres externes. Ne pas trop compter sur les SDR low-cost pour le filtrage.

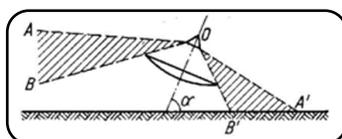
Gain du LNA	25	dB min (soit $G1 = 316$)
Facteur de bruit LNA	< 0,8	dB soit $NF1 = 1,2$
Facteur de bruit du SDR	< 8	dB soit $NF2 = 6,3$
Facteur de bruit global (NF)	< 0,85	dB soit $NF = 10 \cdot \log(NF1 + (NF2-1)/G1)$
Température de bruit (T_r)	< 63	K $T = T_o \cdot ([10^{(NF/10)}] - 1)$ avec $T_o = 290K$

Sensibilité et Facteur de bruit.

4. Antenne.

L'antenne joue un grand rôle dans la sensibilité selon deux facteurs principaux :

- Sa surface de captation : elle est moins critique pour les observations H1 basiques car le volume d'hydrogène HI galactique est important. Il y aura peu d'écart entre des antennes de 1,5 m et 3 m. Seule la résolution angulaire est moins performante pour la petite antenne. On peut donc considérer le même ordre de grandeur pour le niveau de signal reçu, soit de l'ordre de 5 à 50 K. Contrairement à des radiosources, HI n'est pas chiffré en Jansky (Jy). Pour une radiosource, il faudrait prendre en compte la surface de l'antenne car le Jy est défini en $W/m^2/Hz$, les m^2 étant la surface effective de l'antenne.
- Sa température de bruit, liée aux lobes parasites de l'antenne (ce point est très important pour avoir une antenne « froide »



Les lobes parasites de l'antenne, comme le spillover illustré ici, sont critiques.

Attention aux arbres et bâtiments dans la direction de ces lobes.

Rappel : le ciel est froid (qq K) et le sol, arbres et bâtiments sont chauds à environ 290 K.

Signal HI	5 à 50	K note : 1 K est envisageable
Température d'antenne (TL)	15 à 20	K typique (avec lobes maîtrisés)
soit		
Température système T_{sys}	< 83K	$T_{sys} = TL + T_r$ (hors signal HI)

T_{sys} sur ciel froid - A noter que le signal H1 est plus faible que T_{sys} .

5. Paramètres du traitement de signal.

Le traitement de signal pour mettre en évidence les caractéristiques du signal HI s'adapte aux paramètres définis précédemment. Le traitement est décrit plus bas, et dans un premier temps il convient d'appliquer la formule donnant la sensibilité de détection :

$$Sd = \frac{T_{sys}}{\sqrt{Bw * T}}$$

Précédemment, nous avons défini T_{sys} sur ciel froid ainsi que Bw .

Nous souhaitons détecter un signal minimal de l'ordre de 5 K. Pour avoir un bon rapport signal (HI) à bruit, considérons empiriquement une sensibilité de détection Sd à 0,5 K (facteur 10 non critique).

Donc, le temps d'acquisition nécessaire T se calcule suivant la formule ci-dessous :

$$T = \frac{T_{sys}^2}{Sd^2 * Bw}$$

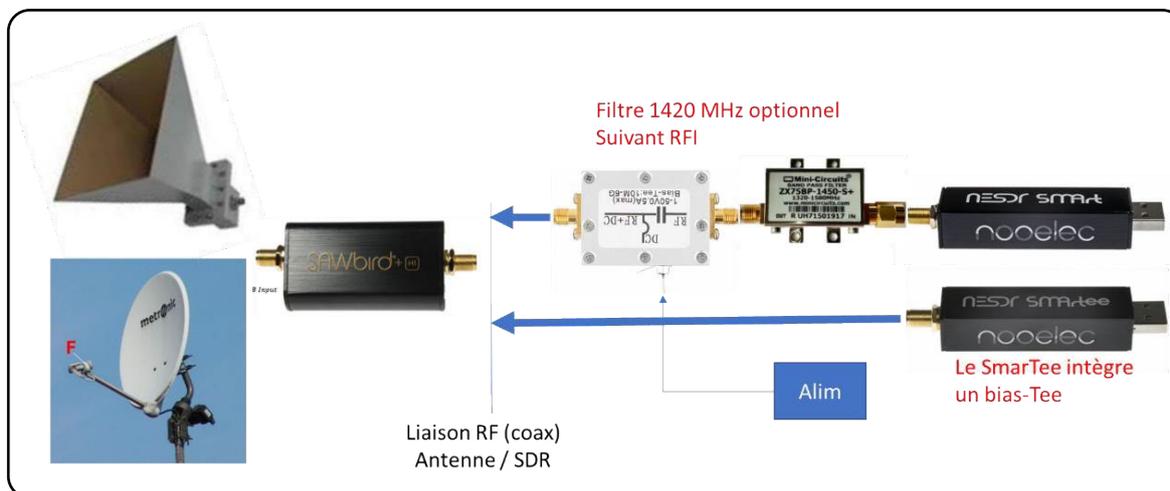
Température Système T_{sys}	83	K (voir page précédente)
Bande de bruit Bw	2440	Hz (voir paramètres de l'acquisition)
Sensibilité de détection Sd	0,5	K
Temps d'acquisition T_{min}	11,3	s (temps minimal pour $Sd=0,5$ K)
Temps d'acquisition T_{max}	280	s pour $Sd=0,1$ K (c'est Sd^2 qui compte)

3. Chaîne de réception typique (ou minimale).

Le synoptique ci-dessous donne une chaîne de réception typique répondant aux caractéristiques définies précédemment. Cette chaîne est également une chaîne minimale en termes de performances et de coût. Mais elle permet de débiter simplement et à moindre risque.

La chaîne de réception proposée est constituée d'un SDR (RTL-SDR) type NooElec SmarTee et d'un LNA du même fabricant type Sawbird +H1 (choisi car il intègre un filtre 21 cm et un bias-Tee comme le SDR permettant l'alimentation par la liaison RF).

Cornet type SETI



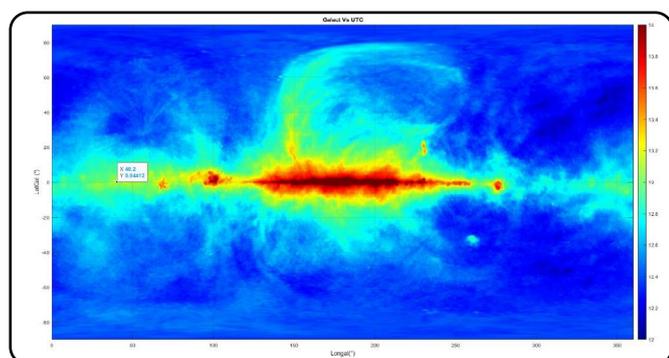
Attention : le filtre peut provoquer un court-circuit sur le DC de la sortie du SDR avec bias-Tee.

4. Principe de mesures.

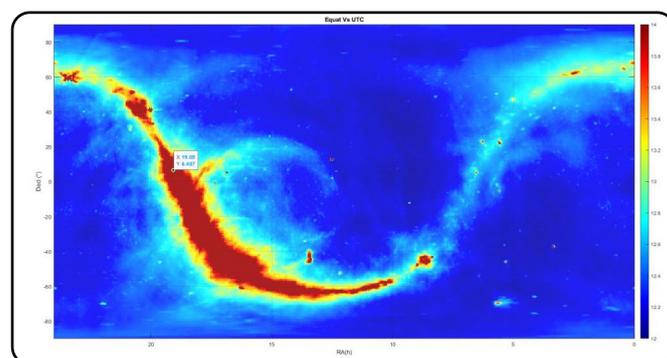
1. Directions de visée :

L'antenne doit être pointée dans la direction souhaitée afin de mesurer les signaux HI présents sur cette ligne de visée (voir R3 pages 13 et 14). Deux types de mesures sont possibles :

- Par transit : l'antenne est fixe et l'on profite de la rotation terrestre pour faire varier la direction de visée. Comme les temps d'acquisition sont courts, ce type de pointage est compatible avec ces mesures. Il faudra utiliser une conversion des coordonnées horizontales (Az, El) en coordonnées équatoriales (AD, Decl) ou en coordonnées galactiques (Longitude et Latitude galactiques). Ce mode est bien adapté aux observations en dehors du plan galactique. Comme l'antenne est fixe, son environnement électromagnétique et les éventuels obstacles le sont également. Ce mode nécessite moins de précautions et de calibrage.
- Par pointage direct Az/El : les coordonnées galactiques (Longitude et Latitude galactiques) sont converties en coordonnées horizontales (Az et El). Une poursuite n'est pas obligatoire car les temps d'acquisition sont courts. Ce mode est bien adapté pour observer le plan galactique.



Carte du ciel représentée selon les coordonnées galactiques.



Carte du ciel représentée selon les coordonnées équatoriales.

Les données sont alors enregistrées et stockées avec un classement correspondant à la direction visée afin de traiter ces données selon l'objectif visé (cartographie, vitesse de rotation...)

Il est important de stocker également les informations concernant la datation (date et heure d'observation - le format UTC est à privilégier).

Les amateurs utilisent souvent des formats de données proposés par les outils utilisés. Le format FITS est plus répandu dans les domaines scientifiques.

2. Correction vitesse ou Doppler-Fizeau :

Lors de ces essais, une correction de vitesse due à la vitesse de déplacement de l'observateur (liée à la mécanique céleste) est obligatoire.

Cette vitesse de déplacement de l'observateur sur la ligne de visée n'est pas négligeable. Se reporter à R1 pages 26 à 28 et 70.

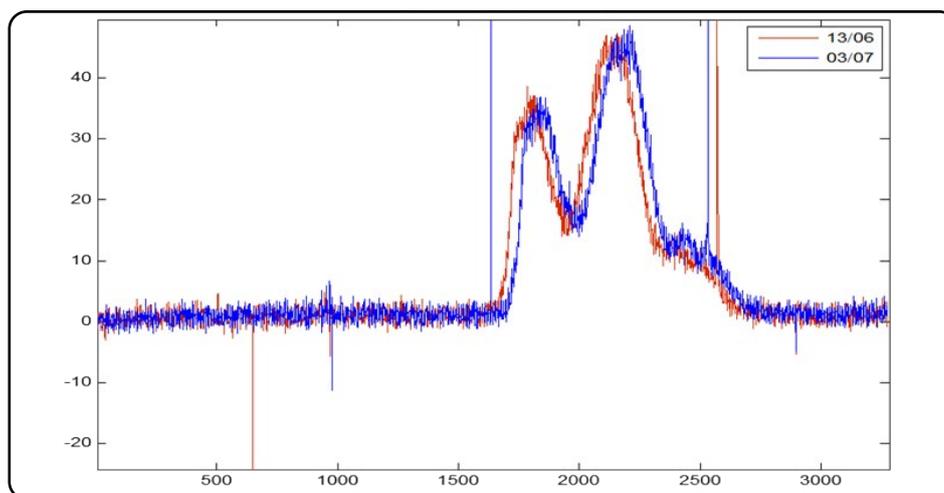
Il existe des calculateurs pour corriger cet écart de vitesse appelé VLSR (Velocity of Local Standard of Rest).

http://neutronstar.joataman.net/technical/radial_vel_calc.html

Après calcul, une correction de l'effet Doppler-Fizeau peut alors être appliquée :

- Soit à l'acquisition, par modification de la fréquence de réception sachant que : $dF = -V/\text{Lambda}$ et par exemple : 25 km/s correspond à décaler la fréquence du SDR de -118,483 kHz.
- Soit au traitement, en décalant le spectre obtenu de la valeur de VLSR (ici 25 km/s).

La figure ci-dessous montre l'impact de VLSR lors de deux observations dans la même direction de visée (longitude galactique 130°) mais à deux dates différentes (espacées de 3 semaines). L'écart est de l'ordre de 5 km/s. La VLSR peut atteindre un écart de 30 à 40 km/s.



Impact du VLSR

3. Acquisition des données :

Le temps d'acquisition (ou d'observation) et la fréquence d'échantillonnage ont été définis précédemment. Le temps d'observation n'est pas critique. Si l'on souhaite 1 mn (soit 60 s.) d'intégration avec $F_{\text{ech}} = 2,5 \text{ Méch/s}$ alors il faudra acquérir de l'ordre de : $N_{\text{ech}} = 60 * 2,5.E6$ soit $N_{\text{ech}} = 150 \text{ Méch}$ (150 E6 échantillons).

Sachant que chaque échantillon comporte I et Q sur 16 bits (2 octets), le volume de données brutes représente donc 600 Mo.

Une fois le RT (radiotélescope) mis au point, il est envisageable de ne stocker que le résultat du traitement. Cette étape est nommée : réduction de données.

Nous avons défini le nombre de points FFT (bin FFT) pour avoir la résolution vitesse souhaitée. Donc, dans notre exemple, chaque FFT comporte 1024 échantillons. Les 150 Méch sont donc utilisés pour effectuer environ 150 000 FFT de 1024 bins.

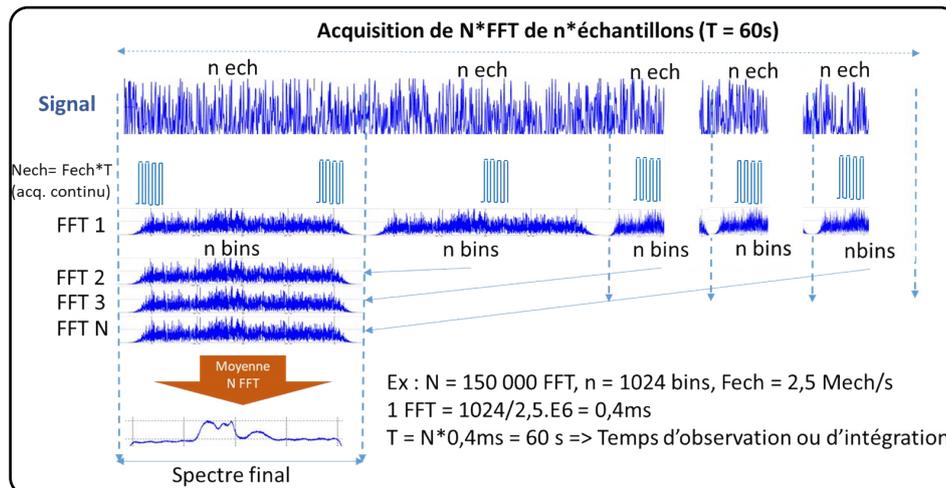
Il y a lieu d'acquérir un nombre entier de FFT pour faciliter le traitement. Le plus simple est d'acquérir 1024 échantillons à chaque acquisition élémentaire, mais ce n'est pas performant et c'est long en temps de mesure, ou on prend un multiple de 1024 échantillons que l'on découpera ensuite en de multiples FFT élémentaires.

Différents outils et logiciels peuvent être utilisés pour effectuer ces acquisitions. Voir plus bas « Traitements et outils » montrant les principes.

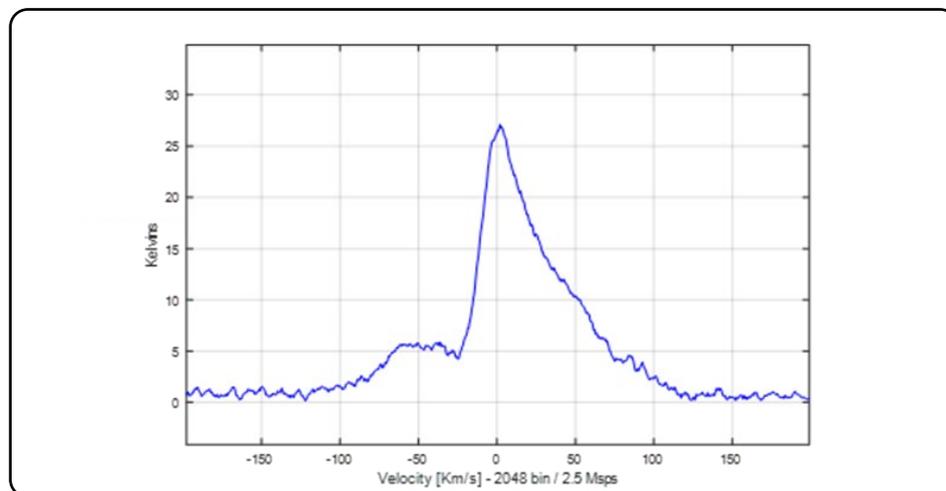
4. Traitement du signal reçu :

Le diagramme ci-dessous montre le principe de traitement des signaux reçus qui a permis d'obtenir la représentation spectrale montrée ci-dessus.

Le principal traitement consiste à calculer une succession de FFT complexes, d'en prendre leurs modules élevés au carré (puissance) puis d'en effectuer une moyenne pour n'obtenir qu'un seul spectre de n bins (n étant le nombre de bin de la FFT définie).



Principe de traitement des signaux reçus.



Exemple d'une mesure à 21 cm. Spectre final corrigé VLSR.

Ce traitement permet ainsi de réduire les fluctuations du bruit dans un rapport très important lié au grand nombre de FFT et ainsi de faire apparaître le signal H1 recherché. Il faut comprendre que le bruit a un caractère aléatoire de FFT à FFT alors que le spectre du signal H1 se répète de manière identique (d'où l'importance de la stabilité du récepteur). Une vidéo montrant la réception de la source S7 et l'effet du temps d'intégration est accessible ici :

<https://www.youtube.com/watch?v=BAwvFSkFP20>

Il faut noter que le signal H1 n'est pas visible sur une seule mesure (graphe supérieur) alors que l'accumulation de mesures permet de révéler ce signal (graphe inférieur).

Remarque : Une double pesée ou mesure peut s'avérer nécessaire.

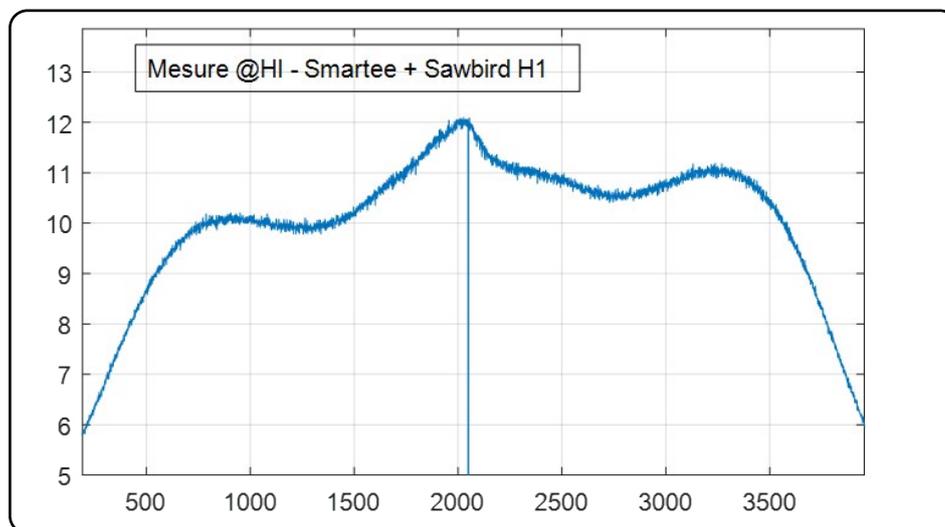
5. Traitement final des données :

Comme noté précédemment, et comme le montre la figure ci-dessous, de nombreux SDR dits « low cost » présentent une réponse fortement ondulée après intégration, et il est nécessaire de corriger ces déformations à l'aide d'un signal de référence, construit de la même façon, pour observer le signal HI (objectif de notre observation).

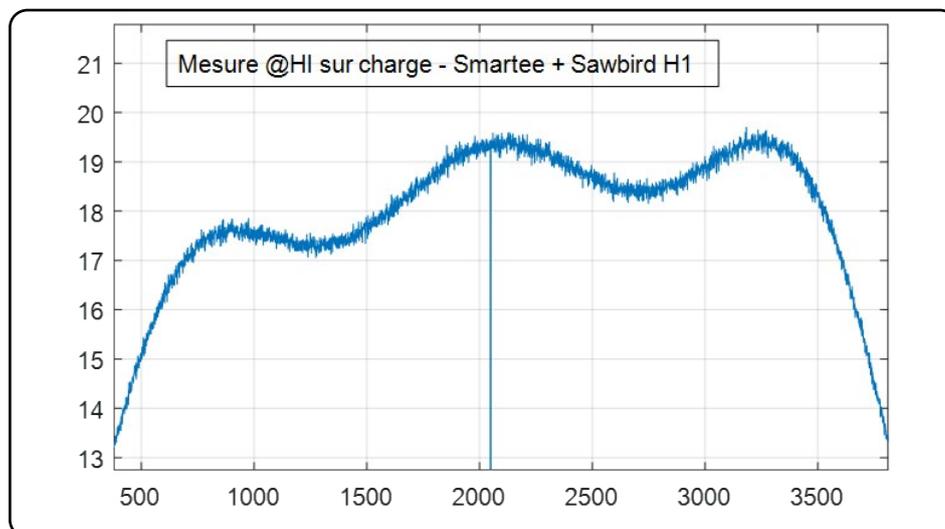
Il est donc souvent nécessaire d'acquérir et de traiter deux acquisitions de manière à obtenir deux spectres :

- Le premier à la fréquence HI contenant HI et les signaux continuum (spectre continu) du fond galactique.
- Le deuxième (référence) décalé en fréquence (par exemple 2 MHz) pour relever les mêmes signaux sans HI.

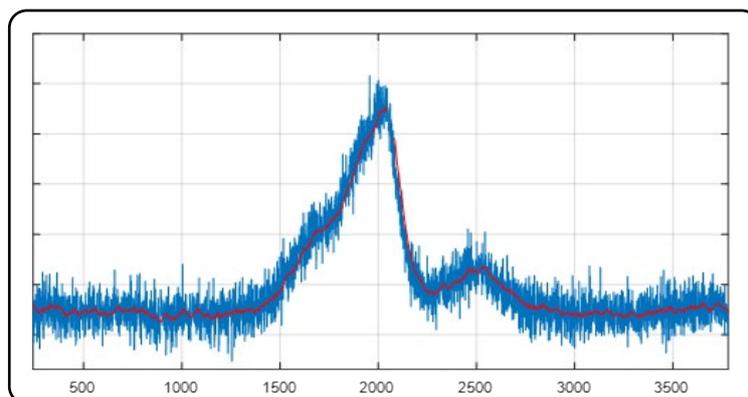
Plus tard, le résultat final sera corrigé du VLSR (si la solution correction par traitement est retenue) et un calibrage de la chaîne sur le Soleil permettra de délivrer la mesure en K. Se reporter à R1 pages 67 à 69.



Première mesure : sans correction, le signal HI est difficilement visible et exploitable.



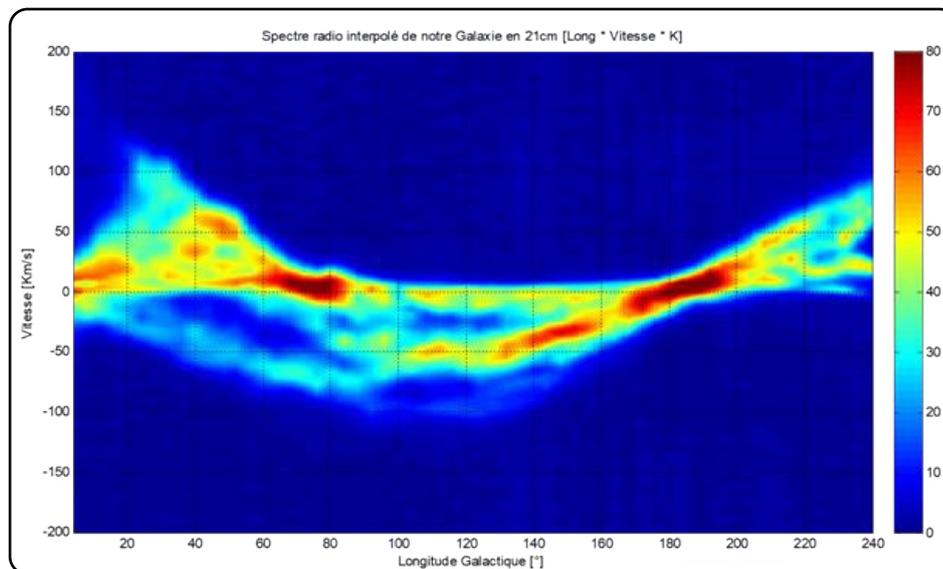
Deuxième mesure de référence : cette mesure va permettre de corriger la ligne de base (baseline) du spectre HI.



Signal HI obtenu par rapport des deux mesures HI/Référence.

Par la suite, le relevé d'un ensemble de spectres permet de construire une cartographie du plan galactique, soit en représentation Vitesse/Longitude galactique soit dans le plan X / Y afin de montrer les bras de notre Galaxie.

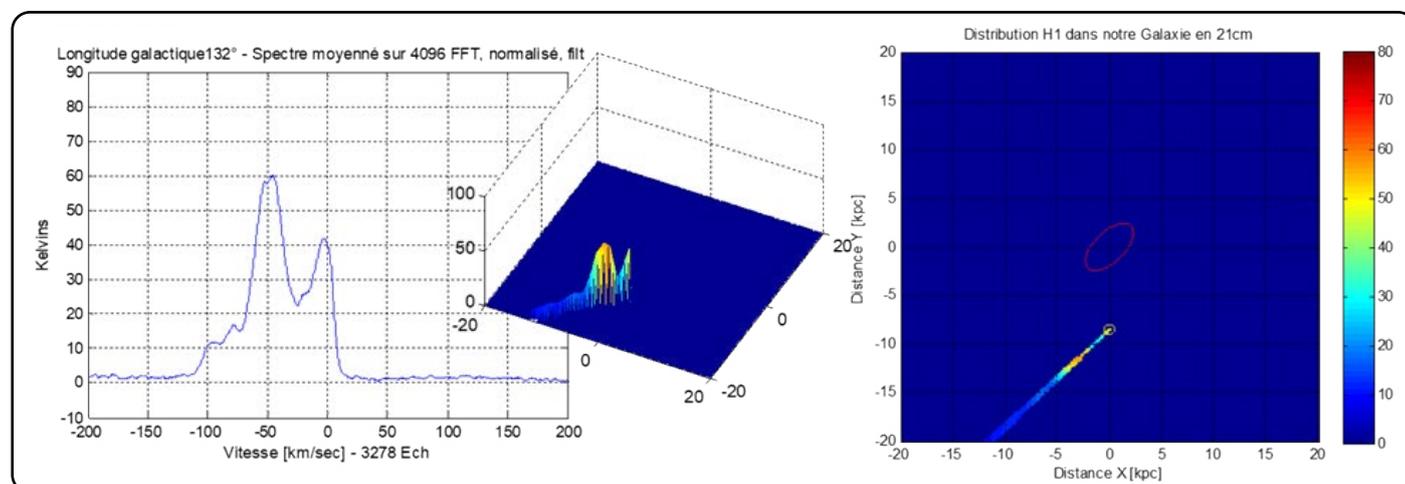
Les mesures ci-dessous sont réalisées avec mon radiotélescope de 3,3 m (extraits du document R1).



Ensemble de 119 spectres relevés dans le plan galactique de 4 à 240°.

Pour la partie astrophysique, les principales équations et manipulations des spectres obtenus sur les différentes lignes de visée sont données dans R1 pages 42 à 59.

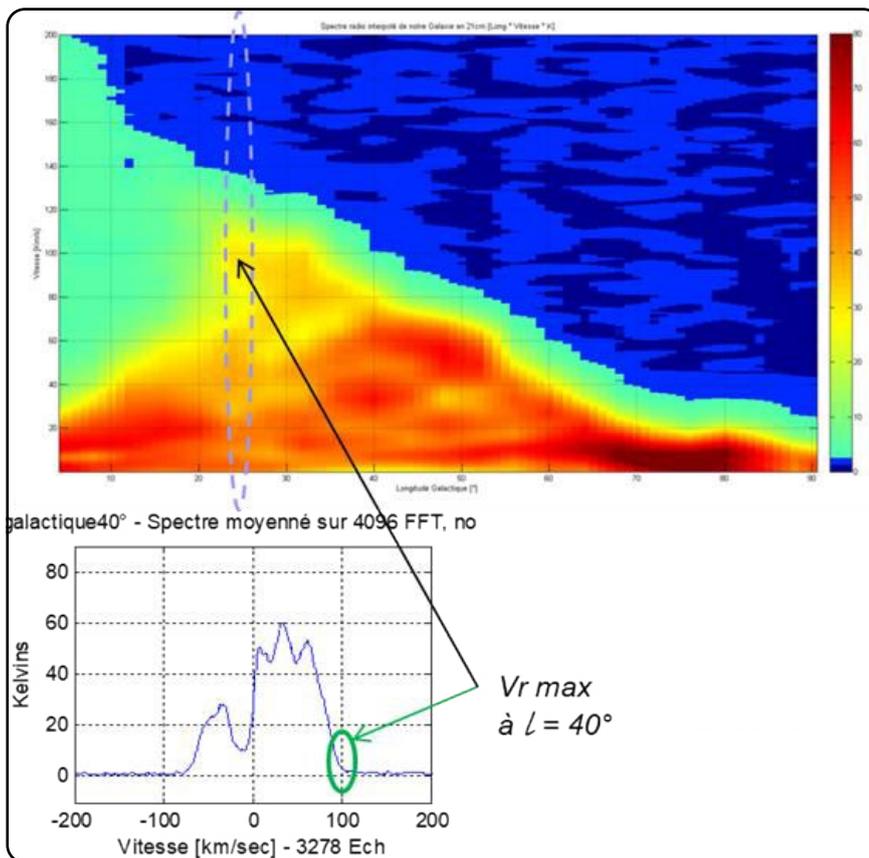
A partir de ces équations assez simples (géométrie), il est alors possible d'effectuer la transposition du résultat dans le domaine spectral vers un domaine de distances reportées sur la ligne de visée comme le montre le graphique suivant :



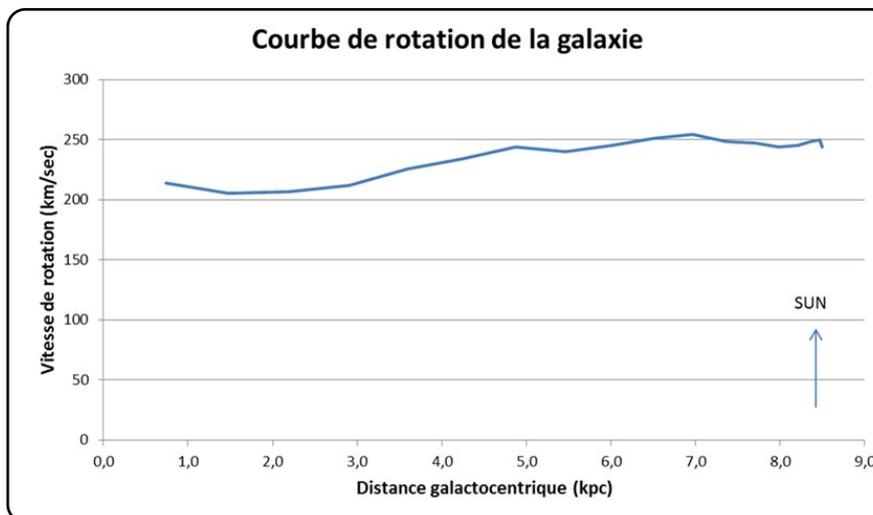
Passage du domaine spectral vers le domaine distances sur la ligne de visée.

Une vidéo disponible ici <http://www.youtube.com/watch?v=HGwkZY4E64k> montre ces enchaînements de mesures et leur transposition dans le plan X/Y de notre galaxie.

A partir de ces mesures et en relevant les vitesses maximales tangentielles (voir graphique ci-dessous), il est alors possible de déterminer la vitesse de rotation de notre Galaxie en fonction de la distance au centre galactique. Se reporter au document R1 pages 49 à 53 pour les détails des calculs et les conclusions de ces observations.

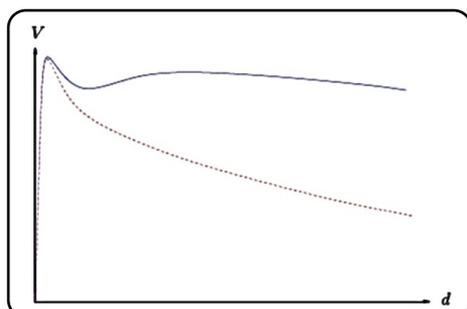


Relevés des vitesses tangentielles pour les longitudes galactiques inférieures à 90°.



Courbe de rotation de notre Galaxie.

Ci-dessous, en comparant ce résultat (trait continu) à celui d'un système dit « Képlérien » (trait pointillé), on constate que pour de grands rayons, les vitesses sont manifestement plus grandes que dans des cas Képlériens, et cela est présenté comme une preuve indirecte de l'existence de matière sombre dans notre Galaxie.

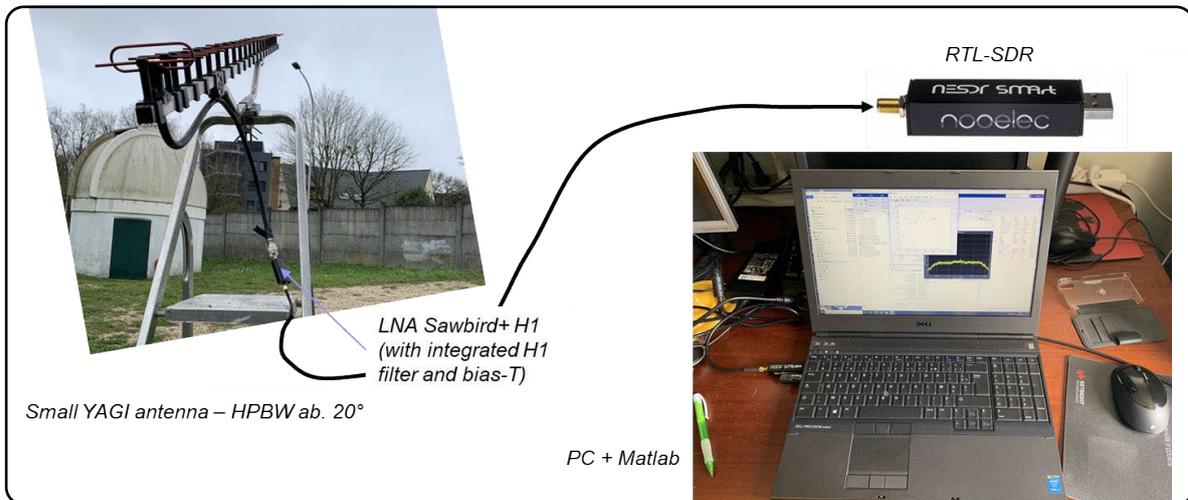


Vitesse de rotation V en fonction de la distance au centre galactique d : comparaison entre la mesure (trait continu) et la courbe d'un système « Képlérien » (trait pointillé).

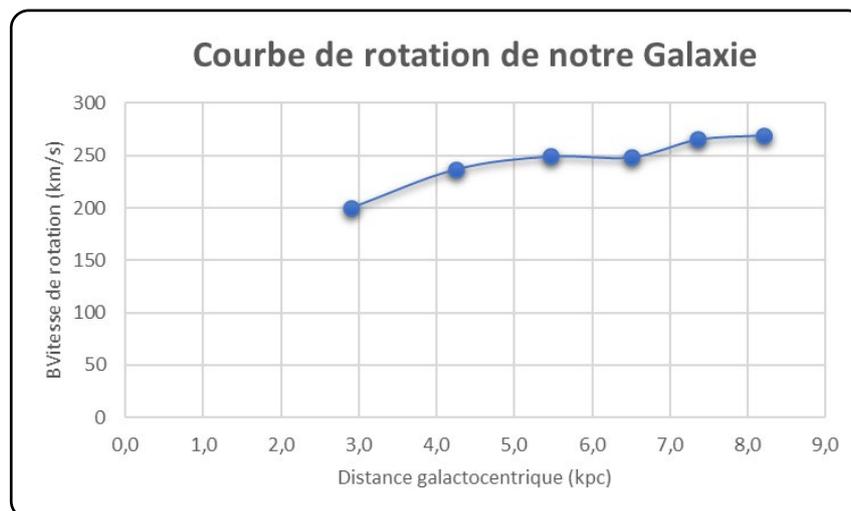
6. Exemple avec un petit radiotélescope :

Une présentation disponible sur mon site Internet montre l'utilisation de notre petit radiotélescope décrit dans cet article (voir image ci-dessous) pour effectuer cette mesure de la vitesse de rotation de notre Galaxie.

https://f1ehn.pagesperso-orange.fr/pages_radioastro/Images_Docs/Radioastro_21cm_Rotation_Galaxie_Petit_RT.pdf



Petit radiotélescope utilisant une Yagi équivalente à un cornet SETI ou petite parabole.



Le résultat obtenu avec ce petit radiotélescope est très proche de l'attendu.

5. Outils pour acquisition et traitement.

L'objectif est de donner ici quelques informations pour orienter le choix du futur radioastronome amateur. Bien sûr, chacun effectuera son choix en fonction de ses critères personnels et compétences tels que :

- Compétences en programmation (applications existantes, codage, compilations...).
- Connaissances informatiques (environnement PC / RPI, Windows, Linux...).
- Moyens financiers ou matériel accessible pour le HW, le prix d'un SDR pouvant varier de 5 à 5000 euros, capacité à réaliser des éléments mécaniques pour l'antenne ou les filtres. Mais on peut débuter simplement et évoluer par la suite.
- Capacités et compétences dans les mesures RF et leurs interprétations. Avec la même méthode de double pesée, il est possible de mesurer le facteur de bruit de la chaîne de réception.
- La notion de température d'antenne peut paraître abstraite mais elle est primordiale (se rappeler que le ciel est froid (qq K) et que le sol, les arbres, les bâtiments sont chauds (environ 290 K). Au milieu de tout ça, nous observons des rayonnements de l'ordre de 1 à 50 K. Il est donc très facile de polluer ces observations uniquement par l'environnement et une antenne mal conçue. Vous pouvez faire l'analogie avec l'astronomie optique et le déploiement d'un télescope en milieu péri-urbain. Mais en radio les « pollutions » ne sont pas visibles.

Quelques outils SW sont listés ci-dessous. Bien sûr, il en existe beaucoup d'autres et chacun se fera son expérience.

Personnellement j'ai bien aimé créer mes outils en utilisant Matlab, cela permet de mieux appréhender les traitements et leur aspects scientifiques. Parmi ces outils, j'ai sélectionné :

1. MATLAB :

C'est l'ensemble le plus onéreux, mais tous les outils sont présents et même plus, cela permet d'aller dans différents domaines. Matworks propose une version Home (utilisation non commerciale) avec des prix réduits sur les Toolbox. Ce sont les mêmes logiciels ! Il faudra deux Toolbox Signal processing et Communication.

<https://fr.mathworks.com/products/matlab-home.html>

L'outil pour piloter les SDR RTL-SDR est « offert ». Je vous recommande également la lecture de l'ebook dédié au RTL-SDR si vous débutez. Il est gratuit.

- <https://fr.mathworks.com/hardware-support/rtl-sdr.html>
- <https://fr.mathworks.com/campaigns/offers/download-rtl-sdr-ebook.html>

2. OCTAVE :

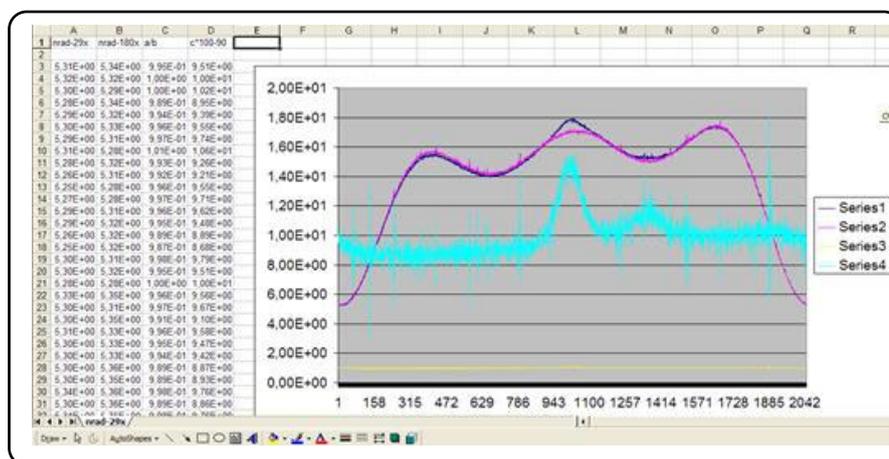
Version libre équivalent de Matlab (code en grande partie compatible), peut-être plus ouvert sur le monde libre.

https://inst.eecs.berkeley.edu/~ee123/fa12/rtl_sdr.html

<https://connect.ed-diamond.com/GNU-Linux-Magazine/GLMF-153/La-reception-radiofrequence-definie-par-logiciel-Software-Defined-Radio-SDR>

3. CFRAD :

La page proposée montre quelques exemples. Les fichiers peuvent être lus dans Excel pour les opérations et l'affichage graphique : <http://parac.eu/projectmk4.htm>



Exemple CFRAD.

4. GNURADIO (Spectrometer) :

https://wiki.gnuradio.org/index.php/What_is_GNU_Radio%3F

http://aaronsher.com/wireless_com_SDR/home.html

Spectro radiometer : https://github.com/ccera-astro/spectro_radiometer

5. Applications PICTOR / VIRGO (orientées Python) :

<https://github.com/0xCoto/PICTOR>

<https://github.com/0xCoto/VIRGO>

3. Pour aller plus loin :

Il y a peu d'outils disponibles pour exploiter et analyser ses propres mesures spectrales. Toutefois, certaines associations sont allées plus loin, et la principale est HOU - Hand On Universe (voir lien ci-dessous).

J'ai débuté il y a longtemps grâce à leurs explications et celles trouvées sur Internet, où l'on peut trouver réponse à toutes nos questions (avec un peu de patience et de volonté, car il y a beaucoup à découvrir).

<http://euhou.obspm.fr/public/index.php?locale=IT>

(Archives et simulations accessibles et compte à créer pour observer avec un RT d'enseignement).

Plusieurs vidéos en Français présentent la radioastronomie, l'outil et les pratiques.



C'est une bonne application pour apprendre et comprendre comment cartographier notre Galaxie. Par la suite, vous pourrez vous créer vos propres outils !

4. Pour finir :

Il ne me reste plus qu'à vous souhaiter une bonne réalisation et de bonnes observations @ 21 cm.

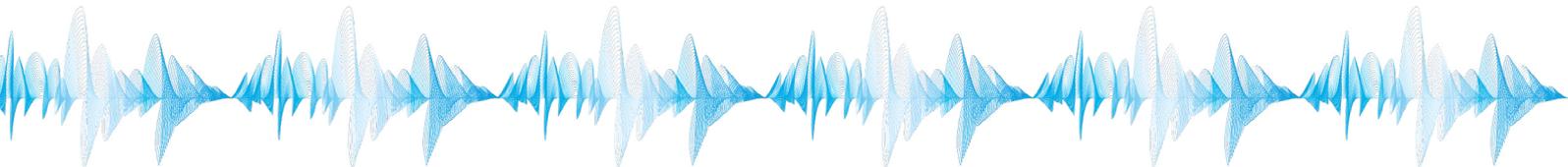
Les documents de référence et les différentes notes et articles sont disponibles sur mon site Internet : [http://www.f1ehh.org_page «radioastro»](http://www.f1ehh.org_page«radioastro»).

Enfin, si vous souhaitez prolonger et/ou partager vos expériences, venez nous rejoindre sur la liste française (ou forum) dédiée à la radioastronomie-amateur :

<https://groups.io/g/radioastronomie-amateur>

Les messages échangés sont publics, mais il faut s'inscrire pour pouvoir publier.

73 à tous. JJ F1EHN.



LA GAZETTE DE LA VILLETTE, PAR PATRICK F1EBK.

Les deux dernières Gazettes ont été consacrées à la description du système de commande du radiotélescope F4KLO. Aujourd'hui, nous allons faire un état de l'avancement des différents sous-systèmes.

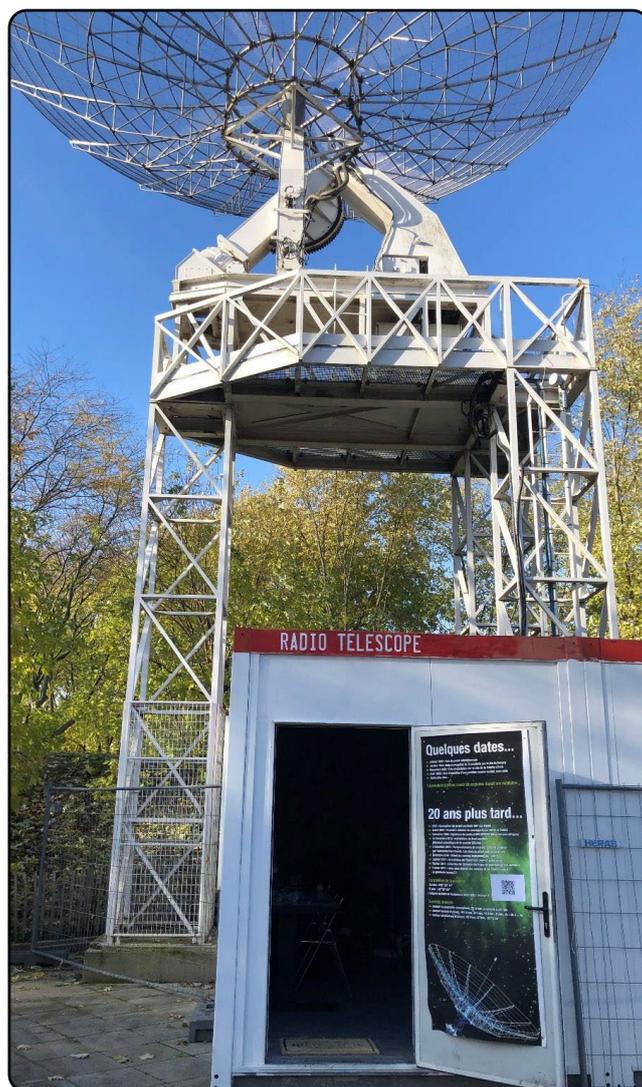
La mécanique.

La partie mécanique est nécessaire au fonctionnement de tout le reste. Tant que la mécanique n'est pas réparée, il est impossible de terminer la partie asservissement et sans asservissement il est impossible de remplacer le préampli vieux de 35 ans (toujours fonctionnel, mais avec les caractéristiques de l'époque).

C'est l'Electrolab qui s'occupe de la mécanique et je dois dire qu'ils ont déjà fait une bonne partie du travail :

- L'extraction de la couronne du réducteur de déclinaison n'a pas été simple et a nécessité la fabrication d'un extracteur spécifique. Cette partie est terminée.
- Ensuite, le carter du réducteur a été sablé dernièrement, ce qui a demandé la fabrication d'une cabine de sablage pour réaliser cette opération. Depuis le début du mois de mars, les pièces extérieures du réducteur ont été débarrassées de l'ancienne peinture.
- Maintenant, il faut démonter les roulements qui étaient installés sur le carter du réducteur, et cette opération est en cours.
- Ensuite, il faudra remonter des roulements neufs, les protéger avant le coup de peinture final.

Je voudrais profiter de cette opportunité pour remercier les membres de l'Electrolab qui ont réalisé cette réparation, ils ont tous montré de grandes compétences dans de nombreux domaines pour arriver à remettre en état ce réducteur. Sans l'Electrolab, la remise en état de la parabole n'aurait pas été possible. C'est cette compétence mécanique qui avait manqué les années précédentes, pendant lesquelles le projet était resté au point mort. Heureusement, la nouvelle équipe de l'association Dimension Parabole a eu connaissance d'Electrolab à Nanterre grâce au regretté Gérard Auvray F6FAO qui participait à l'installation d'une station sol satellite pour le projet Picsat.



Les asservissements.

La finalisation du système d'asservissement dépend bien sûr de la partie mécanique. Comme vous le savez, les logiciels de commande ont été écrits et testés sur simulateurs depuis longtemps.

Quand la mécanique sera opérationnelle (et principalement le réducteur de déclinaison), nous pourrons commencer les derniers ajustements, tester l'acheminement des commandes jusqu'aux moteurs.

Mais avant cela, nous pouvons tester la lecture des codeurs. Les programmes utilisés et le matériel nous donnent déjà la possibilité de lire la position des codeurs dès maintenant. Comme la parabole est immobilisée au Zénith, il n'est pas possible d'envoyer des ordres de déplacements.

Cette position, en coordonnées polaires, est assez simple : l'axe d'ascension droite est dirigé plein Sud, c'est à dire le '0' de l'axe horaire, et la déclinaison correspond à la latitude du lieu (environ $48^{\circ}56'$).

La lecture du codeur de l'axe d'ascension droite donne une valeur très proche de 0. Cette erreur est de $1^{\circ}30'$, ce qui est nettement inférieur à la précision du positionnement quand les membres de l'Electrolab ont boulonné la parabole par sécurité avant de démonter le moto-réducteur. Au niveau de la déclinaison, la valeur lue est fortement négative ce qui pourrait avoir deux causes différentes :

- Une erreur de câblage entre le codeur et le rack de commande.
- Une panne du codeur lui-même, qui ne donnerait pas une indication fiable.

Pour trouver l'origine du problème, nous avons fabriqué un « simulateur de codeur » basé sur un Raspberry Pi qui est capable de générer toutes les combinaisons de sortie d'un codeur 12 bits. Dans un premier temps, ce simulateur a été utilisé pour vérifier le câblage du rack de commande. Nous avons pu vérifier que tous les bits étaient bien reçus jusqu'au logiciel client.

Une autre manip qui devait avoir lieu début mars consistait à injecter les signaux directement à la sortie des codeurs pour vérifier l'intégralité du câblage jusqu'au rack de commande. Malheureusement, les plans montraient bien que les codeurs sortaient sur une prise Jaeger, mais nous n'avons pas trouvé cette prise et la vérification du câblage n'a pas été possible...

3) La réception.

La réception est toujours handicapée par le préampli 1420 MHz situé au niveau de la source de la parabole qui ne peut pas être remplacé tant que nous ne pourrions pas faire bouger la parabole. Ce préampli a un facteur de bruit nominal de 1,8 dB, donc on peut faire beaucoup mieux aujourd'hui !

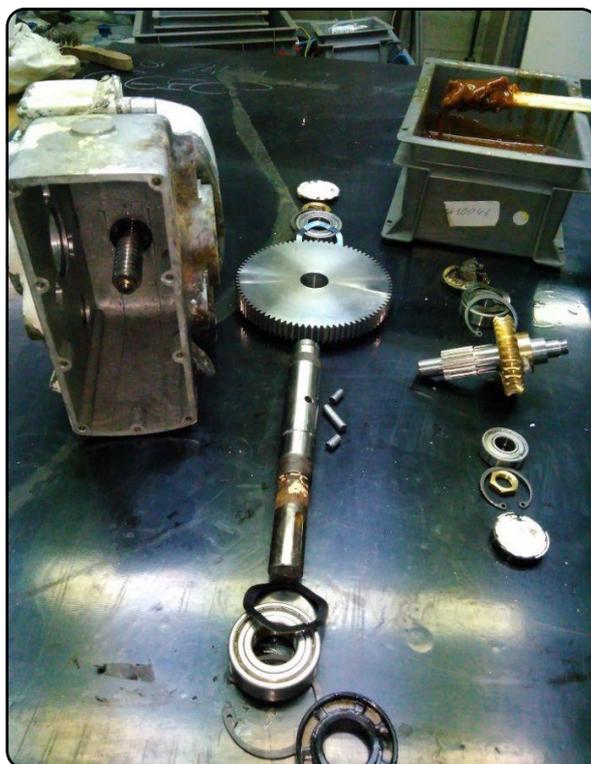
Malgré cela, nous avons pu « voir » les premières émissions de la raie spectrale 21 cm de l'hydrogène galactique (voir la première Gazette).

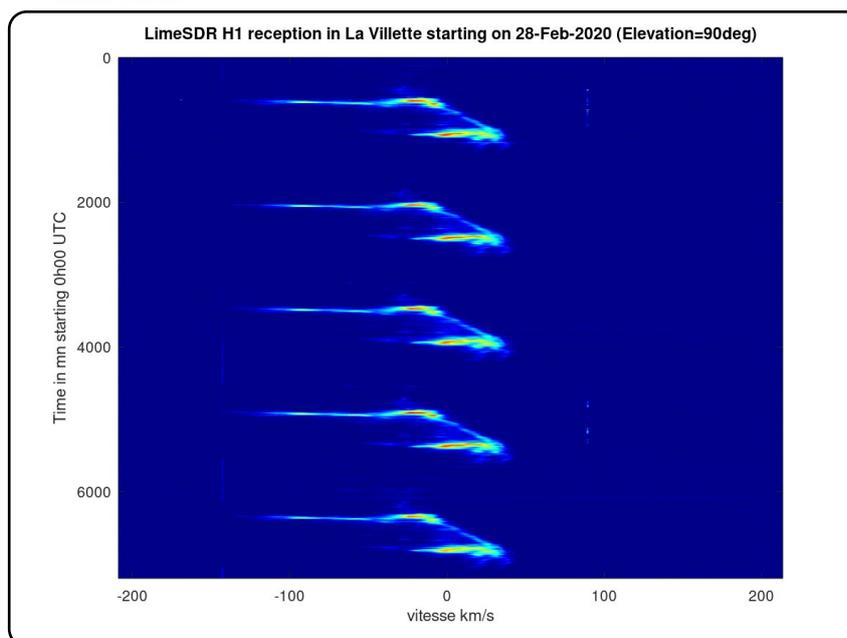
Rémi F6CNCB a conçu un système ingénieux pour compenser les fluctuations dans la réception : la raie H1 de l'hydrogène se trouve vers 1420,4 MHz, mais du fait des vitesses relatives des nuages d'hydrogène, elle peut être observée sur toute une plage de fréquences autour de cette valeur centrale par effet Doppler.

Rémi a donc décalé la fréquence centrale de réception (par exemple sur 1420,0 MHz) pour garantir que la moitié du spectre reçu serait vide (toutes les fréquences en dessous de cette valeur), et il soustrait ce qu'il reçoit dans cette bande de ce qu'il a reçu dans la bande utile (au-dessus de 1420,0 MHz).

Cette technique a l'inconvénient de doubler la bande passante du récepteur, et donc de doubler la fréquence d'échantillonnage, ce qui a posé des problèmes de charge processeur et de volume d'information.

Dernièrement, Rémi a remplacé le Raspberry Pi qui effectuait ce travail par un PC plus puissant pour pouvoir analyser une bande de fréquence encore plus large, et donc augmenter encore la fréquence d'échantillonnage (10 MHz).





Fin 2019, nous avons rencontré un problème important : un parasite était présent pendant la journée, mais s'interrompait de nuit. Nous avons suspecté la Cité des Sciences d'être à l'origine de cette perturbation car le parasite suivait ses horaires d'ouverture. Vers le 10 Janvier, le parasite a brutalement disparu sans que l'on ait pu trouver son origine exacte... Une série de mesures complémentaires pour isoler la réception des perturbations extérieures a cependant été prise : mise à la terre, blindages, filtres sur les lignes d'alimentation et les câbles Ethernet, ferrites... Deux coupe-circuits de sécurité ont été mis en place sur la plateforme.

Les dernières images des réceptions sont disponibles sur <http://www.f4klo.ampr.org>

De son côté, N5FXH utilise toujours une des voies de réception pour sa station SatNogs, les réceptions sont disponibles sur le site <https://network.satnogs.org/> (station 484).

Ceci termine cet état d'avancement, qui risque de ne pas beaucoup évoluer dans les semaines à venir en raison du contexte sanitaire ...

Début mars, nous avons pu participer aux rencontres Spatial Radioamateur de l'Amsat Francophone, pendant lesquelles nous avons pu faire deux présentations de nos travaux.

A cette occasion, nous avons eu deux contacts intéressants avec des radioamateurs qui nous proposaient les réalisations suivantes :

- réalisation de petits films à diffuser sur Youtube ;
- fabrication d'une maquette de la parabole.

La réalisation de films sur les activités de Dimension Parabole est très importante pour faire connaître nos actions. Un peu comme la Gazette, mais pour tout le monde.

La fabrication d'une maquette motorisée serait une très bonne chose, car nous pourrions proposer à la Cité des Sciences de l'utiliser comme vitrine.

Malheureusement ces deux personnes ne se sont plus manifestées, et nous avons perdu le contact...

Alors, si vous avez envie de vous lancer dans l'aventure et de reprendre un de ces deux projets (ou tout autre que vous auriez envie de réaliser avec nous), notre groupe est ouvert à toutes les bonnes volontés. Nous considérerons avec attention toutes les propositions et nous vous inviterons avec plaisir dans notre petit groupe.

En pratique, il n'est même pas nécessaire d'habiter en région parisienne car nous pratiquons le télétravail de manière intensive depuis deux ans ! J'aime bien raconter qu'une partie du driver INDI a été écrite... depuis la Turquie !

Si vous souhaitez nous aider, ou si vous avez une idée pour une nouvelle réalisation au sein de ce projet, n'hésitez pas à nous écrire un petit mail à contact@radiotelescope-lavillette.fr. Tous vos messages recevront une réponse.

Enfin, pour vous tenir informés des dernières informations sur le radiotélescope, le site : <http://urls.r-e-f.org/kh170rp> est toujours là pour vous.

INFORMATIONS INTERNATIONALES :

- Prochaine conférence EME 2020 à Prague : <https://www.eme2020.cz/schedule/>
- CR DXpedition SV9/HB9CRQ : https://hb9q.ch/2018/?page_id=1626
- CR réunion EME à Orebrö : www.moonbounceers.org
- CR DXpedition VP2EMB : <https://www.qrz.com/DB/VP2EMB>
- CR DXpedition A21EME : https://hb9q.ch/2018/?page_id=1659
- Expéditions OE6V : dan@hb9q.ch

Les dates des manifestations 2020, à confirmer en fonction de l'état sanitaire :

- 17-18 avril : Martlesham Roundtable & AGM. <http://mmrt.homedns.org/>
- 26-28 juin : Ham Radio Friedrichshafen. <http://www.hamradio-friedrichshafen.de/>
- 20-23 août : EME 2020 Prague. www.eme2020.cz
- 10-16 octobre : IARU-R1 General Conference, Novi Sad. www.iaru2020.org

FORUM :

- Quelles sont vos attentes ? Pour quel type de rubrique ?
- Qui souhaite rejoindre l'équipe ?
- Comme chroniqueur dans son domaine d'activité ?
- Comme correspondant ?
- Qui souhaiterait s'occuper de la synthèse des infos mises en ligne ?

Nous attendons vos suggestions et/ou critiques constructives.

Cette chronique est la vôtre.

Elle est la vitrine de vos activités...

Pour l'équipe, Guy Gervais F2CT.



www.batima-electronic.com



120 rue du Maréchal Foch
67380 LINGOLSHEIM
Tél. : +33 (0)3 88 78 00 12
info@batima-electronic.com
www.batima-electronic.com



Batima Electronic le spécialiste radio à votre porté !
Antennes, mâts, rotors, préamplificateurs, transceivers, câbles et connecteurs,... pour amateurs et professionnels

Réseau F9TM

Jean-Pierre Godet F5YG, 6, Grande Rue - 60390 Le Vauroux - f5yg@r-e-f.org (suppléant : F6HFI)

MEMBRES D'HONNEUR :

- † Robert Petitier F8VO (05/96).
- † Lucien Aubry F8TM (01/97).
- † Jean Touzot F8IL (09/08).
- † Jean-Jacques Hiblot F5SHE (12/11).
- † Michel Marszalek F6BSP (04/17).

CLASSEMENT :

Les stations suivantes, classées en tête à la fin du mois de février, ont été placées à la fin de la liste d'appel le 5 mars :

1^{er} : F4GLJ, 257 ; 2^{ème} : F5OGM, 237 ;
3^{ème} : F6BJP, 217 ; 4^{ème} : F5SQA, 202 ;
5^{ème} : F6BFQ, 187.

La liste d'appel du 19 mars était la suivante (25 stations) :

F5NZY F5ROB F6HSH F8KKH F8BLN
F5UBN F8CSL F6GLZ F8FFI F8DQY
F6DEO F5AUZ F5LBD F9WT F5HTR
F6HKS F6EEQ F5UMU F6API F6HFI
F6BFQ F5SQA F6BJP F5OGM F4GLJ.

Le règlement complet du réseau F9TM est consultable sur le site du Réseau des Émetteurs Français <http://www.r-e-f.org/> :
page d'accueil → Trafic → F9TM/
FAV22 → RÉSEAU F9TM.

Mis en œuvre par la DIRISI (Direction Interarmées des Réseaux d'Infrastructure et des Systèmes Informatiques) ces réseaux sont des exercices de discipline et d'entraînement au trafic en télégraphie dans un système à stations multiples et à poste central tenu par le Centre National de la Mise en œuvre Télécommunications Spatiales et Radio (CNMOTSR/CCF) qui donne, en plus, la fréquence très précise du correspondant.

La carte QSL peut être obtenue via monsieur le chef de centre CNMOTSR/CCF, route de Courville, 28170 FAVIERES.

Règlement complet sur le site Web du REF (rubrique documents) ou sur demande à F5YG.

CNMOTSR/CCF : HORAIRES : (toutes heures locales)

FAV22 (cours de perfectionnement à la lecture au son). Deux fois par jour, tous les détails sur le site web du REF (documents C2 - 06) ou sur demande à F5YG.

6825 kHz et 3881 kHz : en semaine de 10 h 30 à 11 h 00 et

de 13 h 30 à 14 h 00, le samedi et le dimanche de 09 h 00 à 09 h 30 et de 10 h 20 à 10 h 55.

Les corrigés des cours diffusés sont disponibles selon les conditions suivantes :

- 1 - version papier : demander à F5YG ;
- 2 - téléchargeables sur le site web du REF.

F9TM (réseaux) : (règlement document C2 - 04).

CNMO TSR/CCF, réception dépt. 28, émission dépt. 27 le jeudi de 19 h 30 à 20 h 00 sur 3536 kHz.

Le dimanche de 09 h 30 à 10 h 20 sur 7025 kHz et 3536 kHz (réseaux du dimanche suspendus sine die).

Note : les réseaux F9TM peuvent être prolongés (ou réduits) de 10 minutes si le nombre des participants est plus ou moins important.

La bande d'occupation (liste d'appel + message de service) commence 10 minutes avant.

CLASSEMENT FÉVRIER 2020

3536 kHz	06	13	20	27	00	Total mois	Acquis	Total général	Total final	
F4GLJ	26	25	25	25		101	156	257	257	Remplacé par F5YG le 6/2
F5OGM	25	24	24	24		97	140	237	237	
F6BJP	24	23	23	23		93	124	217	217	
F5SQA	23	22	22	22		89	113	202	202	
F6BFQ	22	21	21	21		85	102	187	187	
F5NZY	21	20	20	20		81	91	172	172	
F5ROB	20	19	19	19		77	80	157	157	
F6HSH	19	18	18	18		73	68	141	141	
F8KKH	18	17	17	17		69	61	130	130	
F8BLN	17	16	16	16		65	54	119	119	
F5UBN	16	15	15	15		61	47	108	108	
F8CSL	15	14	14	14		57	40	97	97	
F6GLZ	14	13	13	13		53	31	84	84	
F8FFI	13	12	12	12		49	25	74	74	
F8DQY	12	11	11	11		45	21	66	66	Remplacé par F5YG le 20/2
F6DEO	11	10	10	10		41	17	58	58	
F5AUZ	10	9	9	9		37	13	50	50	Remplace F6EEQ le 27/2
F5LBD	9	8	8	8		33	9	42	42	
F9WT	8	7	7	7		29	5	34	34	
F6HKS	6	5	5	6		22	0	22	22	
F5HTR	7	6	6	0		19	1	20	20	
F6EEQ	5	4	4	5		18	0	18	18	Remplacé par F5AUZ le 27/2
F5UMU	4	3	3	4		14	0	14	14	
F6API	3	2	2	3		10	0	10	10	
F6HFI	2	1	1	2		6	0	6	6	
F8CFS	0	0	0	1		1	0	1	1	

XX : station retirée du tableau (art. 8)

RÉSEAU DES ÉMETTEURS FRANÇAIS.**Président-fondateur :**

Jack LEFEBVRE ex-F8GL

Présidents d'Honneur :

† L. DELOY ex-F8AB
 † P. LOUIS ex-F8BF
 † A. AUGER ex-F8EF
 † R. LARCHER ex-F8BU
 † M. DE MARCHEVILLE F8NH
 † G. BARBA F8LA
 † L. AUBRY F8TM

† R. BROCHUT F9VR
 † A. JACOB F3FA
 † P. L. TROLLIET F5PT
 † C. BARE F9BC
 † P. HERBET F8BO
 J. COUSSE F9FF
 † R. DESVIGNES F6BFW
 † J. HODIN F3JS

† C. MAS F9IV
 † T. NORMAND F6EPZ
 J. M. GAUCHERON F3YP
 E. BISMUTH F6DRV
 J. DUMUR ex-F5GZJ TK8GZ
 J. BELLENEY F1DUE
 B. MAGNIN F6IOC
 J.P. LOUIS F6BYJ

Membres d'honneur :

† Général Ferrié 04/27
 † Professeur Mesny 04/27
 † Professeur Gutton 04/27
 † Maréchal Lyautey 05/31
 † R. Audureau ex. F8CA 04/34
 † J. Lory ex-F8DS 12/45
 † P. Louchel F8NT 02/51
 Cie Générale de TSF 02/51
 † J. Bastide F8JD 04/51
 † P. Revirieux F8OL 04/51
 † M. J. Hans F8GH 04/51
 † M. Tourrou ex-F8OI 04/52
 † R. Desgrouas ex-F8OC 01/53
 † R. Lussiez F8KQ 11/58
 † M. G. de Beaupuis F8KV05/75

† M. Lagrue F8KW 05/75
 † A. Levassor ex-F8JN 05/75
 † M. Grossetête F2SQ 05/75
 † M. Artigue F8IH 05/75
 † R. Jamas F8QQ 05/75
 † J. Denimal F8EX 11/75
 † P. Plion F9ND 04/76
 † M. Halphen F8TH 05/86
 † P. Coulon F8QL 05/87
 † A. Gagniard F8FK 05/87
 † P. Tabey F8KU 05/87
 † A. Goubet F8PA 05/87
 P. Baudry, spationaute 05/87
 † D. Gaude F9LD 05/88
 † S. Canivenc F8SH 05/89
 † C. Maudet dit C. Jaque 05/91

† C. Loit FY5AN 05/93
 Le RACE (radio amateur club
 de l'espace) 05/93
 † A. Desmeules VE2AFC 05/95
 A. Coynault F5HA 05/15
 P. Martin F6ETI 05/15
 G. Debelle F2VX 05/15
 † S. Mallet F6AEM 05/16
 G. Jouquant F6DXU 05/16
 J.-C. Perrotey F9IQ 05/17
 T. Pesquet FX0ISS 05/17
 † M. Pelhâte F3ZZ 05/18
 † F. Tonna F5SE 05/18
 † A. Ducros F5AD 05/19

Membre bienfaiteur :

† J. WOLF LX1JW 06/94

DIRECTION**Directeur de la publication :**
Jean-Louis Truquet F5DJL**RÉDACTION****Rédacteur en chef :**
Serge Phalippou F5HX**Rédacteur en chef adjoint :**
Guy-Henry Lanusse F4API**Rédacteur technique :****Comité de rédaction :**
F5DJL, F1TE, F5HX, F4API**Comité de lecture technique :**
F1AFJ, F1TE, F1VL, F2MM, F6AGR,
F6BIG, F6BKI**Correcteurs :**Guy-Henry Lanusse F4API
André Renninger F2RA
Jean Decroix F5PCX**Traducteurs :**Anglais : Jacques Assael F5YW
André Cordier F6GIN
Luc Favre F6HJOAllemand, italien espagnol :
Luc Favre F6HJO**FABRICATION****Responsable des relations avec les
rédacteurs, rubriqueurs et
différents auteurs :**
Anita Pérez - 02 47 41 88 70
radioref@r-e-f.org**Conception graphique et impression :**Lechat et la Souris
Rue Thomas Edison - BP 40017
58641 VARENNES-VAUZELLES CEDEX
03 86 71 05 85**Responsable de fabrication :**Catherine Hospital
Lechat et la Souris**PUBLICITÉ**Responsable de la publicité :
Anita Pérez - 02 47 41 88 70
secretariat@r-e-f.org**ADHÉSIONS**Service adhésions :
Murielle Bobée - 02 47 41 88 68
compta@r-e-f.org**QSL**Service QSL :
Adélaïde Moron - 02 47 41 88 73**FOURNITURES**Service Fournitures :
Adélaïde Moron - 02 47 41 88 73
fournitures@r-e-f.org**ADMINISTRATION**Siège social :
32 rue de Suède - 37100 TOURS
ISSN : 0033-7994
Dépôt légal : à parution**ÉDITION**REF
Association reconnue d'utilité publique
32 rue de Suède - CS 77429 -
37074 TOURS CEDEX 2
Tél. : 02 47 41 88 73
contact@r-e-f.org**CONSEIL D'ADMINISTRATION**Jean-Louis Truquet F5DJL - Président.
Alain Signac F5OMU - Trésorier.
Philippe Capitaine F4DHL - Secrétaire.
Serge Lachaise F9PV -
Chargé de mission auprès du trésorier.
Christine Carreau F4GDI -
Chargée de mission auprès du secrétaire.
Lionel De Kieber F6DZR - Administrateur.
Gilles Deschars F1AGR - Administrateur.
Laurent Ferracci F1JKJ - Administrateur.
Serge Phalippou F5HX - Administrateur.
Pierre Saint-Dizier F6JI - Administrateur.
Lucien Serrano F1TE - Administrateur.Toute reproduction de maquette, photo et textes publiés
est interdite sans accord écrit de l'auteur et de l'éditeur.
Les opinions exprimées dans les articles de RADIO-REF sont
personnelles à leurs auteurs. Elles sont publiées sous leur
entière responsabilité et ne permettent pas de préjuger de
celle de l'association. La mention de firmes et de produits
commerciaux n'implique pas que ceux-ci soient agréés ou
recommandés par le REF de préférence à d'autres.

Disponible
printemps 2020

Bientôt sur le terrain !

Premier portable QRP full SDR

- Emetteur-récepteur tous modes : HF/50/144/430 MHz avec mode D-STAR DV
- Système d'échantillonnage direct RF (Full SDR)
- Analyseur de spectre en temps réel avec fonction Waterfall (chute d'eau)
- Large écran tactile couleur (4,3")
- Conception compacte et légère
- Entrée alimentation externe (13,8V) et batterie BP-272 fournie pour solution portable
- Puissance jusqu'à 10W (avec alimentation externe) et 5W (avec BP-272)
- Fonctions complètes pour le mode D-STAR
- Bluetooth et Wi-Fi intégrés (contrôle à distance, connexion sans fil : smartphone, casque audio...)
- Sac de transport adapté pour les opérations en portable (LC-192 en option)



SOYEZ ACTIF !
Communications tout-terrain



Emetteur-récepteur HF/50/144/430 MHz tous modes

IC-705

Prix public conseillé :
1350 € TTC

NOUVEAU

ICOM

Zac de la Plaine - 1, Rue Brindejonn des Moulinais
BP 45804 - 31505 TOULOUSE CEDEX 5
Tél : +33 (0)5 61 36 03 03 - Fax : +33 (0)5 61 36 03 00
WEB ICOM : <http://www.icomfrance.com> - E-mail : boutique@icomfrance.com

