

Cette année une seule publication en mai / juin pour cause d'expédition Hyper "Grande Bleue", voir en page 2.

Prochaines JA les 29 et 30 mai ainsi que les 19 et 20 juin.

Station 10 GHz de Guy F2CT depuis son QRA en IN93GJ

SOMMAIRE

1) **Infos hyper par Dom F6DRO..... 2**
 2) **Bruit reçu par une antenne et conception d'antennes faible bruit dans les bandes VHF à SHF par Michel F6DZK..... 7**
 3) **Construction d'une "source du plombier" sur 10 GHz avec connectique WR90 par Pascal F1LPV..... 16**
 4) **Journées d'activité 1,2 et 2,3 GHz des 24 et 25 avril 2021 par Gilles F5GJY..... 18**
 5) **Journées d'activité 5,7 GHz et plus des 24 et 25 avril 2021 par Jean-Paul F5AYE..... 19**

Edition et page 1 Jean-Paul PILLER f5aye@wanadoo.fr	Infos Hyper Dominique Dehays f6dro@wanadoo.fr	Balises Michel RESPAUT f6htj@aol.com
Toplist, meilleures liaisons 'F' Eric MOUTET f1ghb@cegetel.net	Baliseton Yoann SOPHIS f4dru@yahoo.com	1200 et 2300 MHz J.P MAILLIER-GASTE f1dbe95@gmail.com
CR JA Gilles GALLET f5jgy f5jgy@wanadoo.fr et Jean-Paul PILLER f5aye f5aye@wanadoo.fr		
Tous les bulletins HYPER (sauf ceux de l'année en cours) sont sur http://www.revue-hyper.fr/		

Infos hyper par Dom F6DRO

Expéditions

De Jean-Claude F5BUU :

Expédition Hyperfréquences en Corse

Afin de renouer avec la traditionnelle expédition Hyper Grande Bleue, la "dream team" (F1BJD, F5AYE, F5BUU et F5DJL) activera **TK5SHF** en **JN42LP** du **4 au 20 juin 2021**.



QRV sur toutes les bandes du 50 MHz au 24 GHz en SSB et DATV avec voie de service sur 144,390, KST et 10489,790 sur le satellite.

Également actif avec l'indicatif TK21SAT sur QO-100 en SSB et DATV en direct.

En espérant vous retrouver nombreux.

73 de Jean Claude F5BUU

De Pascal F1MNQ :

Expédition à l'Ile de Sein



TM6KJS sera QRV décimétrique, 50, 144, 432, 1296 et 10368 MHz.

VDS 144,271 MHz, 06 62 03 19 19 et ON4KST

Informations : <https://tm6kjs.f6kjs.fr/> et f6bcw@orange.fr

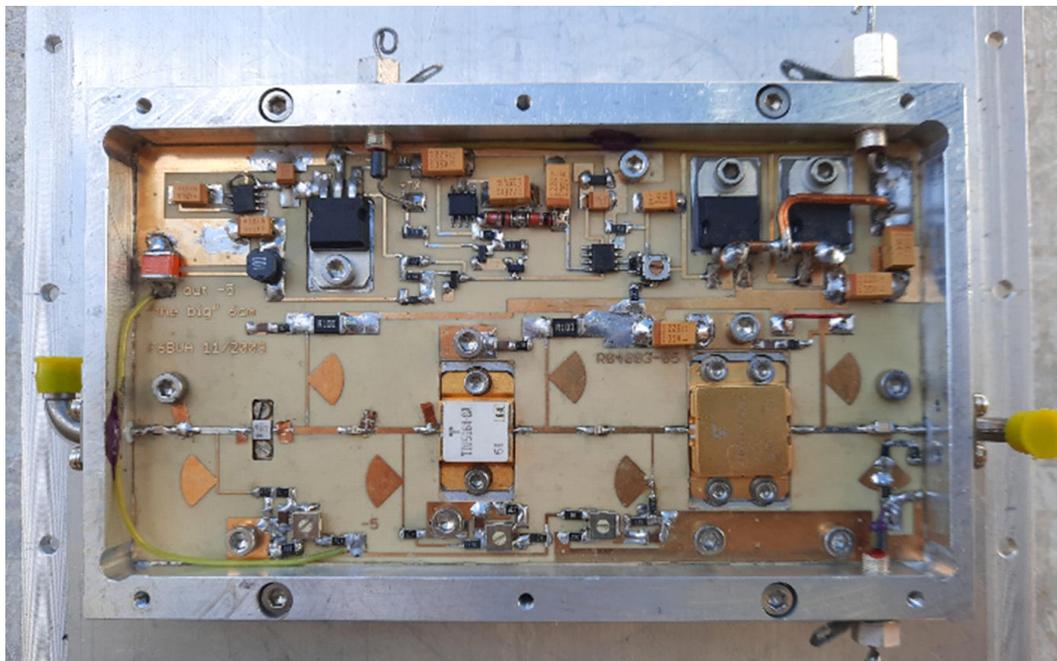
Projets en cours chez nos lecteurs

De Michel F1FIH :

Le demi-confinement a été mis à profit pour rajeunir la station 5,7 GHz.

1) Une mesure CS / GND me laissait penser qu'il y avait un problème... En effet il a été nécessaire de recentrer la transition SMA / Guide sur la fréquence. Merci à Jean-François FILVO qui m'a permis l'usage de son VNA pro.

2) Montage d'un nouvel ampli 60 W conception F6BVA ; certes, je ne gagne que 3 dB par rapport à l'original, mais le plaisir de monter cet ampli l'a emporté. Là encore je dois remercier Guy F2CT qui a su trouver une source d'approvisionnement pour les transistors à un prix raisonnable, mais aussi un boîtier d'origine Philippe F8BTP. Pour une fois je n'ai pas eu à réaliser mon propre boîtier ! Un grand merci à Michel F6BVA pour le "stubage" et désolé pour sa grosse frayeur consécutive à une remontée de colle que je n'avais pas décelée. Résultat : 65 W à la compression !



Le nouveau PA 5,7 GHz 65 W de Michel F1FIH

De Dom F6DRO :

Comme j'avais envie de faire rayonner pendant un moment la future balise 1296 du 80 depuis chez moi, il me fallait une antenne. Il est généralement préférable de tester ainsi, car souvent les pannes se produisent au début de la mise en service. Incidemment je cherchais un prétexte pour modifier un cornet pyramidal en guide récupéré auprès de F1GHB. Le cornet était à l'origine sur 900 MHz et utilisait un guide rectangulaire non standard. Il fallait donc recalculer la transition, simuler pour voir comment cela fonctionnait et quelles étaient les influences des différentes variables : distance fond du guide, longueur de l'élément rayonnant et diamètre de celui-ci.

J'ai fabriqué un fond monté sur celui d'origine en fraisant soigneusement pour minimiser le jeu sur les parois du guide. L'idéal aurait été d'avoir de la plaque d'alu de 20 mm que j'aurais pu fraiser et amener à la bonne épaisseur ; j'ai donc fait avec ce que j'avais, plaque et profilé. Pour l'élément rayonnant, je n'ai pas gardé celui d'origine en tube de 20 mm, je l'ai remplacé avec de la barre de laiton de 6 mm, usinée au tour.

Test de la transition avec un quart d'onde volontairement trop long pour ne pas avoir à recommencer au cas où... Cela fonctionnait presque, c'était juste décalé un peu trop bas : normal puisque trop long. Un coup de tour pour enlever 1 mm : parfait, RL = 20 dB.

Il me manquait juste du scotch cuivre pour améliorer les contacts de la plaque de fond avec le guide pour être perfectionniste. J'ai vu qu'en améliorant les contacts, les 25 dB étaient obtenus. Sachant que le guide n'est pas connecté sur une charge adaptée mais sur un cornet, c'est très correct. Il ne reste plus qu'à monter les modules de la balise et à placer tout cela sur un pylône. Passons au projet suivant : mise en boîte du nouveau 13 cm pour le portable.



Le cornet modifié par Dom F6DRO pour le 1296 MHz

De Jean-Louis F1HNF :

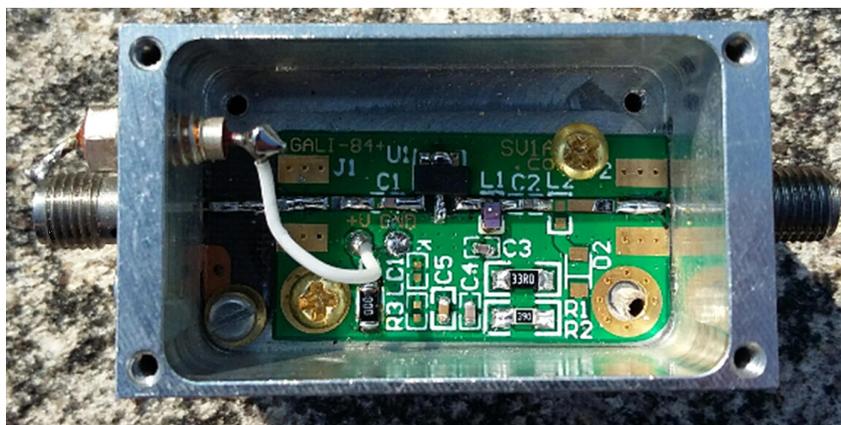
Sur les excellents conseils de Jean-François F1LVO, je n'utilise que des OCXO Oscilloquartz 10 MHz 8663. Au cours de manipulations sur le transverter 122 GHz VK3CV, j'ai pensé que mon transverter était subitement en panne car plus de RX. La petite Led témoin était éteinte ! J'ai pensé que c'était probablement un problème de synchronisation. Après un certain temps d'arrêt puis redémarrage tout redevient normal pendant un court moment.

Cet OCXO est donné pour une puissance de sortie supérieure à 4 dBm sous 50 ohms. Pour le transverter, il faut au moins 2 V crête à crête soit 10 dBm (sinon il y a dégradation du bruit) et au plus 3,3 V crête à crête soit 14 dBm (sinon destruction). J'ai alors regardé le niveau de sortie de mon OCXO.

A la mise en fonctionnement, j'ai 8,6 dBm (encore acceptable) puis après 10 mn le niveau tombe à 5,2 dBm. J'ai contrôlé un autre OCXO Oscilloquartz.

A la mise en fonctionnement : 7 dBm puis, au bout de 10 mn, le niveau n'est plus que de 4,2 dBm. En résumé, je vais devoir augmenter un peu le signal 10 MHz pour retrouver un fonctionnement normal.

Afin d'augmenter le signal de sortie de ma balise 122 GHz pilotée par une PLL DF9NP qui génère du 3820,320 MHz appliqué sur une BAT15-099, j'ai ajouté un petit ampli vendu par SV1AFN à base d'un MMIC GALI 84 de chez Mini-Circuits. Intéressant car il monte à 6 GHz avec un gain allant jusqu'à 11,8 dB et une puissance de sortie montant jusqu'à 15,5 dBm. Pour ma part, ce sera sur 3,8 GHz donc gain de 15 dB et sortie maximum de 19,2 dBm, largement suffisante pour mon application.



J'ai monté cet ampli dans un boîtier de récupération, pas exactement au bon format pour les perçages, et ajouté une petite rallonge en PCB de tête SAT de F. Rotta I2FHW (Merci Gérard F6CXO pour l'idée)...

Balises

De Jean-Louis F1HNF :

Balise F5ZGV 10 GHz en JN07IK

A l'occasion de la JA d'avril, j'ai essayé, sans succès, d'écouter cette balise pourtant distante de 80 km. (Ndlr : un contrôle des impulsions lumineuses du "balisomètre" depuis le bas du pylône a confirmé l'absence de sortie HF ; dès que cela sera possible il faudra descendre l'ensemble pour réparation).

De Guy F2CT :

La balise F5ZUS sur 432,464 MHz est opérationnelle dans sa configuration définitive soit 3,4 W en CW A1A dans une yagi 6 éléments dirigée au QTF 35° ; elle sera installée sur son site à 400 m asl courant juin. Merci au Baliseton et à Jacques F6AJW pour leur aide financière et technique. Sa description paraîtra dans le bulletin Hyper avec celles sur 23 (F5ZNU), 13 (F5ZVY), 6 (F5ZIE en test), 3 (F5ZIF).

Trafic

De Christian f1VL :

Jean F1RJ et moi-même continuons notre apprentissage en test de propagation entre nos stations. Pour cela, nous externalisons le " travail "...

Ce sont les PC qui travaillent et nous qui profitons des résultats (en fait nous commutons en SSB étant limités en code Morse).

La pluie sur la région ouest Auvergne semble avoir provoqué une très légère amélioration du niveau de signal reçu.

De "rien sur le SDR" nous passons à un très faible signal (5 à 6 dB de S/N dans 0,5 Hz...) Donc pas de mode "humain" possible...

En ces jours pluvieux nous opérons avec le mode Q65... et il s'avère que dans ces conditions quasiment pas de doppler, pas d'A/S mais trace du correspondant un peu élargie ; la meilleure configuration semble être Q65 30s mode C.

Le 28 avril nous avons essayé pendant un bon moment : décodage presque à tous les coups (un seul raté en 10 minutes ici). Les machines ont bien joué, mais nous, les humains, n'avons rien eu de comestible... malheureusement !

De Dom F6DRO :

Un sked quotidien entre Toulousains et Bordelais sur 23 cm permet de se faire une idée de l'évolution de la tropo. Dans l'ensemble, ça reste mauvais et même la semaine 25 les QRK les plus faibles ont été enregistrés sur cette bande et ce avec des stations puissantes !

Je continue à exploiter l'AS en 23 quand le vent m'en laisse la possibilité. Maurice F6DKW est un classique, mais dernièrement IK2OFO/JN45 très facilement en quelques minutes (en CW bien sûr).

Photo de station QO-100



Bruit reçu par une antenne et conception d'antennes faible bruit dans les bandes VHF à SHF par Michel F6DZK

2^{ème} partie de 4

2.2.3 Association des deux phénomènes T_b^{sky}

Les deux phénomènes d'émission et d'absorption sont en fait simultanés.

$$T_b^{sky} = T_b^{sky}(\text{émission}) + T_b^{sky}(\text{absorption}) \quad (8)$$

T_b^{sky} est indépendant de la polarisation.

$\kappa_a(r)$, le coefficient d'absorption atmosphérique, est présent dans les deux équations (4) et (7) décrivant les phénomènes d'émission et d'absorption (paragraphe 2.1.1 et 2.1.2).

Le premier terme ($T_{b0} e^{-\frac{\tau(0,\infty)}{\cos(\theta)}}$) représente la contribution du rayonnement cosmique atténué par son passage dans l'atmosphère.

Le second terme ($\frac{1}{\cos(\theta)} \int_0^\infty \kappa_a(r) T(s) e^{-\frac{\tau(0,s)}{\cos(\theta)}} ds$) représente la contribution du rayonnement directement créé par l'atmosphère.

κ_a est souvent exprimé en dB km^{-1} mais devrait être donné en NP km^{-1} ($\kappa_a [\text{NP/km}] = 0,23\kappa_a[\text{dB/km}]$) dans les équations précitées.

Le coefficient d'absorption κ_a est un paramètre macroscopique représentant les interactions du rayonnement électromagnétique incident avec les molécules constituant l'atmosphère.

A nos fréquences VHF, UHF et SHF, l'absorption atmosphérique est principalement due à la vapeur d'eau et à l'oxygène.

Dans les calculs de bruit d'antenne, nous pouvons donc réduire le coefficient d'absorption atmosphérique à deux composantes :

$$\kappa_a(z) = \kappa_{\text{H}_2\text{O}}(z) + \kappa_{\text{O}_2}(z) \quad (9)$$

La figure 7 montre la brillance du ciel calculée vue du sol (ou température du ciel) [1] en fonction de la fréquence et à différents angles par rapport au zénith.

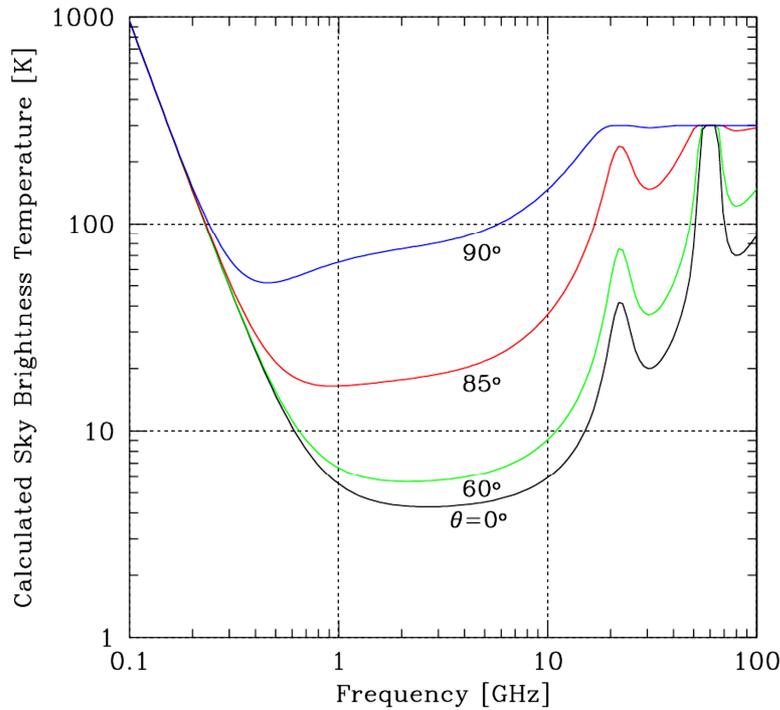


Figure 7 : Brillance du ciel calculée en fonction de la fréquence comprenant le fond cosmique à 2,7K et le bruit galactique (en dehors du plan de la galaxie) pour différents angles du zénith [1].

Un bon modèle est celui d'un atténuateur à une certaine température physique T_{ph} avec en entrée le bruit cosmique de température $T_{bo} = T_{CMB} + T_{gal}$. La sortie de l'atténuateur représente la température du ciel $T_b^{sky}(\theta) = T_b^{sky(emission)}(\theta) + T_b^{sky(absorption)}(\theta)$

Non seulement l'atténuateur diminue T_{bo} mais il génère également un bruit propre d'origine thermique provenant de sa température physique T_{ph} .

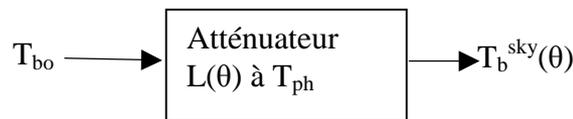


Figure 8 : Représentation du bruit atmosphérique sous la forme d'un atténuateur

Avec $L(\theta)$ représentant l'atténuation (plus grande que 1),

$$T_b^{sky}(\theta) = T_{bo}/L(\theta) + T_{ph} (1 - 1/L(\theta)) \quad (10)$$

$L(\theta)$ correspond à la perte occasionnée par l'atmosphère.

Dans ce cas, T_{ph} est la température moyenne effective rayonnée par l'atmosphère [16], c'est une température fictive représentant le bruit moyen émit par l'atmosphère, cela simplifie les calculs.

$$T_b^{sky}(\theta) = T_b^{sky(emission)}(\theta) + T_b^{sky(absorption)}(\theta) \quad (11)$$

Avec,

$$T_b^{sky(emission)}(\theta) = T_{ph} (1 - 1/L(\theta)) \quad (12)$$

$$T_b^{sky(absorption)}(\theta) = T_{bo}/L(\theta) \quad (13)$$

D'après [16], T_{ph} peut être approximée par

$$T_{ph} = 255 + 25 \text{ CD} \quad \text{K} \quad (14)$$

Avec,

CD représentant l'effet du temps qu'il fait. CD = 0,25 correspond à un temps moyen clair. Qualitativement, un CD de 0,00 correspond à une atmosphère la plus sèche et avec le moins de perte possible. Un CD de 0,50 correspond à un temps humide ou légèrement nuageux. Un CD de 0,90 correspond à un temps très nuageux mais sans pluie.

Dans la suite, un CD de 0,25 sera considéré, c'est-à-dire $T_{ph} = 261,25 \text{ K}$

En supposant que la terre soit plate (figure 9), il est évident que le facteur de perte atmosphérique $L(\theta)$ augmente avec θ (trajet plus long dans l'atmosphère).

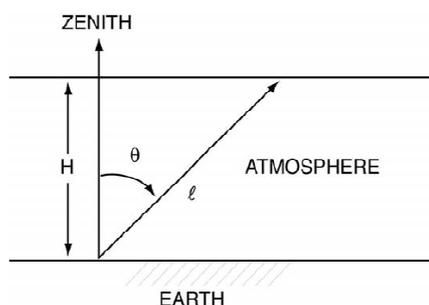


Figure 9 : Terre et atmosphère plates.

$L(0)$ correspond à l'atténuation au zénith et est notée L_{zen}

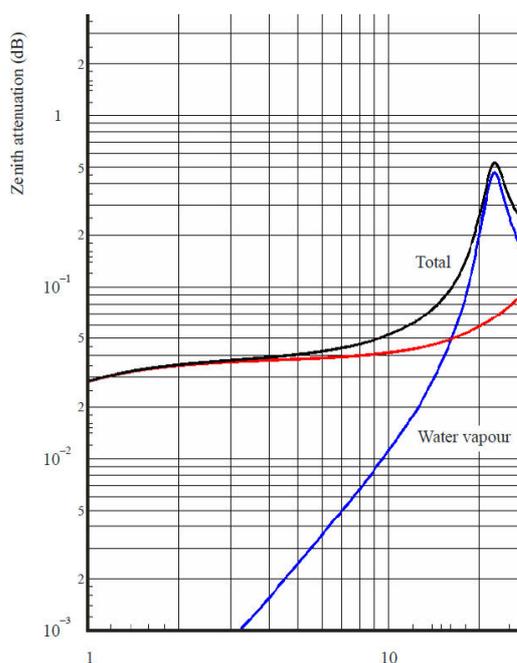
On peut montrer que, si $L(\theta)$ exprimé en dB est noté $L^{dB}(\theta)$,

$$L^{dB}(\theta) = L_{zen}^{dB} / \cos(\theta) \quad (15)$$

L'hypothèse de la terre plate est valide dans la plage : $0 < \theta < 85$ degrés.

Les valeurs de L_{zen}^{dB} peuvent être trouvées en [17], voir figure 10,

Figure 10 : Atténuation au zénith (en dB), avec une pression atmosphérique au sol de 1013 hPa, une température au sol de 15°C, une densité de vapeur d'eau au sol de 7,5 g/m³ en fonction de la fréquence en GHz



Pour une visée proche de l'horizon ($85 < \theta < 90$ degrés), $T_b^{\text{sky(émission)}}(\theta)$ peut être trouvée en figure 7. Alternativement, une formule prenant en compte la rotondité de la terre (figure 11) est donnée en [4],

$$l = \sqrt{R^2 \cos^2 \theta + 2RH + H^2} - R \cos(\theta) \quad (16)$$

Avec,

Rayon de la terre $R = 8500$ km

Épaisseur moyenne de l'atmosphère $H = 5$ km

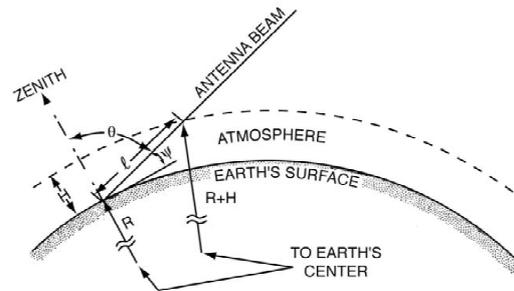


Figure 11 : Terre et atmosphère courbes [4]

Avec la valeur l donnée par l'équation (16)

$$L^{\text{dB}}(\theta) = L_{\text{zen}}^{\text{dB}} / (H/l) \quad (17)$$

$$L(\theta) = 10^{L^{\text{dB}}(\theta)/10} \quad (18)$$

En résumé :

Pour calculer $T_b^{\text{sky}}(\theta)$ pour chaque θ , $0 \leq \theta \leq \pi/2$

Calculer $l = \sqrt{R^2 \cos^2 \theta + 2RH + H^2} - R \cos(\theta)$, avec $R = 8500$ km et $H = 5$ km

Calculer $L^{\text{dB}}(\theta) = L_{\text{zen}}^{\text{dB}} / (H/l)$, avec $L_{\text{zen}}^{\text{dB}}$ donné en figure 10,

Calculer $L(\theta) = 10^{L^{\text{dB}}(\theta)/10}$

Finalement, calculer $T_b^{\text{sky}}(\theta) = T_{\text{bo}}/L(\theta) + T_{\text{ph}}(1 - 1/L(\theta))$

avec $T_{\text{ph}} = 255 + 25 \text{ CD}$, (CD de 0.25 correspondant à un temps clair moyen)

et $T_{\text{bo}} = T_{\text{CMB}} + T_{\text{gal}}$ avec $T_{\text{CMB}} = 2,7\text{K}$ et T_{gal} de la figure 6 (bruit galactique

moyen)

2.2 Bruit provenant du sol (T_b^{ground})

La température d'antenne dépend aussi du sol environnant.

Ce paragraphe couvre les sources de bruit dues au sol (directement et indirectement).

La terre réfléchit partiellement (en négligeant la dispersion à la surface) l'énergie cosmique de bruit et agit en partie comme un radiateur.

Le paragraphe 2.2.1 traite du bruit du ciel réfléchi par le sol et le paragraphe 2.2.2 du bruit émis par le sol.

2.2.3 Bruit du ciel réfléchi par le sol

Dans beaucoup d'applications, la surface terrestre apporte une contribution significative à la température d'antenne.

La surface de la terre est supposée plate, lisse et homogène.

Des rayons de bruit venant du ciel avec la température T_b^{sky} (voir paragraphe 2.1) émanant de l'angle θ par rapport au zénith (et pour chaque azimut φ) sont réfléchis par le sol au point P selon le coefficient de réflexion du sol à P (voir figure 12). Par commodité, il est supposé que les propriétés en réflexion et en absorption du sol sont indépendantes de l'azimut vers lequel pointe l'antenne. Donc, seul l'angle θ par rapport au zénith sera considéré dans la suite. T_b^{sky} est indépendant de la polarisation mais la réflexion est un processus dépendant de la polarisation (voir ci-dessous).

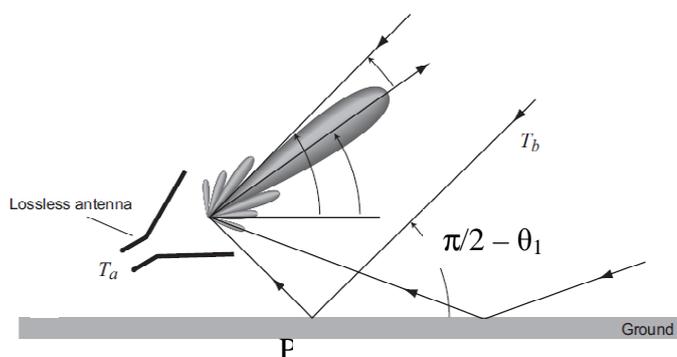


Figure 12 : Antenne au-dessus du sol pour les calculs de température d'antenne

θ_1 est l'angle d'incidence au-dessus du sol comme indiqué en figure 13.

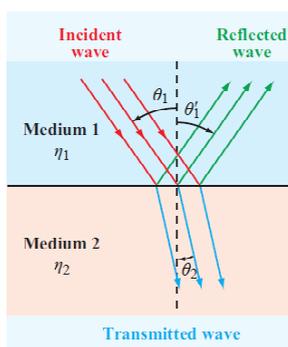


Figure 13 : Rayons incidents et réfléchis [2]

« Medium 1 » est l'air et « Medium 2 » est le sol.

La loi de la réflexion de Snell-Descartes stipule que l'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence, donc, $\theta_1 = \theta'_1$

Des règles simples de géométrie montrent que,

$$\theta = (\pi - \theta_1) \quad (19)$$

Avec,

θ_1 étant l'angle d'incidence des rayons de bruit provenant du ciel

θ étant l'angle au zénith des rayons réfléchis (par le sol) au point P

L'antenne capte ces rayonnements par ses lobes arrière (voir paragraphe 3).

$$\text{Donc : } \pi/2 \leq \theta \leq \pi \quad \text{et } 0 \leq \theta_1 \leq \pi/2$$

Si la terre peut être considérée comme une surface lisse (par rapport à la longueur d'onde), sa contribution va dépendre des coefficients de réflexion de Fresnel qui doivent être connus pour une polarisation horizontale ou verticale car la réflexion dépend de la polarisation.

Le bruit du ciel réfléchi par le sol, dans chaque polarisation, est donné par,

$$T_{bH}^{\text{sky}}(\theta_1) = \Gamma_H(\theta_1) T_b^{\text{sky}}(\theta_1) \quad (20)$$

$$T_{bV}^{\text{sky}}(\theta_1) = \Gamma_V(\theta_1) T_b^{\text{sky}}(\theta_1) \quad (21)$$

L'indice H indique la polarisation horizontale et l'indice V la polarisation verticale.

Γ_H est le coefficient de réflexion en puissance de Fresnel pour la polarisation horizontale.

Γ_V est le coefficient de réflexion en puissance de Fresnel pour la polarisation verticale.

Les coefficients de réflexion en puissance de Fresnel à l'interface sol-air, pour des rayons incidents dans le milieu 1 (« Medium 1 »), Γ_H et Γ_V , d'après [2] :

$$\Gamma_H(\theta_1) = \left| \frac{\cos\theta_1 - \sqrt{\epsilon_2 - \sin^2\theta_1}}{\cos\theta_1 + \sqrt{\epsilon_2 - \sin^2\theta_1}} \right|^2 \quad (22)$$

$$\Gamma_V(\theta_1) = \left| \frac{\epsilon_2 \cos\theta_1 - \sqrt{\epsilon_2 - \sin^2\theta_1}}{\epsilon_2 \cos\theta_1 + \sqrt{\epsilon_2 - \sin^2\theta_1}} \right|^2 \quad (23)$$

Avec,

ϵ_2 étant la permittivité relative du sol

θ_1 étant l'angle incident (et réfléchi) au dessus du sol comme montré en in figure 13.

La conductivité du sol est supposée très faible (diélectrique sans perte).

La valeur $\epsilon_2 = 3$ est utilisée pour un sol sec et $\epsilon_2 = 25$ pour un sol humide.

ON4KHG [9] a donné une table de permittivités ϵ_2 pour différents sols.

La figure 14 montre les valeurs des coefficients de réflexion en puissance (en dB) pour une polarisation horizontale ou verticale et pour un sol sec ou humide.

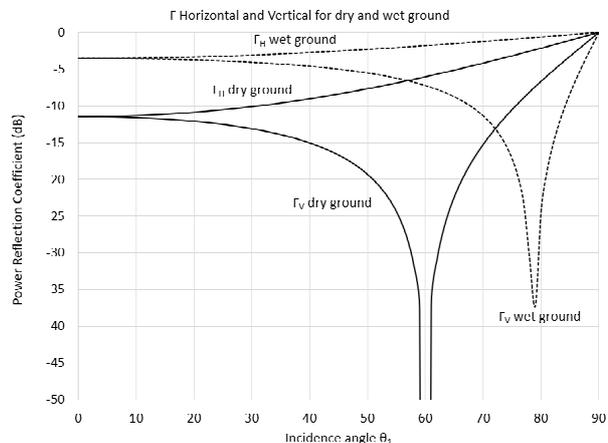


Figure 14 : Coefficients de réflexion en puissance Γ_H and Γ_V

2.2.3 Bruit émis par le sol

En utilisant les conventions de la figure 13 mais avec « Medium » 1 and 2 inversés (figure 15),

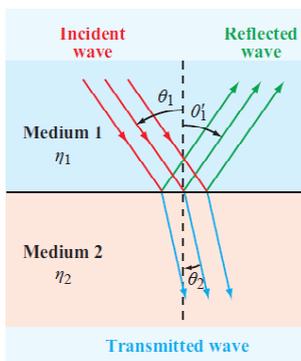


Figure 15 : Rayons incidents et réfléchis [2]

« Medium 2 » est maintenant l'air et « Medium 1 » le sol.

Avec P_i représentant la puissance de bruit incidente (l'émission thermique du sol), P_r la puissance de bruit réfléchi (de retour vers le sol) et P_t la puissance de bruit transmise dans l'air.

La loi de Kirchhoff du rayonnement stipule qu'en cas d'équilibre thermodynamique l'échange net d'énergie entre deux milieux adjacents doit être nul.

Donc pour que l'énergie soit conservée,

$$P_i = P_r + P_t \quad (24)$$

Ou bien,

$$P_t = P_i - P_r$$

Avec,

P_i étant la puissance du bruit thermique venant du sol à la température physique T_{ground} , donc kT_{ground}

P_r étant la puissance de bruit réfléchi P_i retournant dans le sol, c'est-à-dire $\Gamma P_i = \Gamma kT_{\text{ground}}$
 P_t étant la puissance de bruit émise par le sol en direction de l'air (et donc entrant dans l'antenne via ses lobes arrière), c'est-à-dire $(1 - \Gamma) kT_{\text{ground}}$
 Γ est le coefficient de réflexion en puissance vers le sol à l'interface sol-air.

En réalité, ni le sol, ni la mer, ne possèdent des profils de températures uniformes. Donc en fait, T_{ground} représente la température physique de la couche de surface responsable de la contribution thermique majeure.

Il peut être montré [2] que les coefficients Γ sont identiques à ceux donnés dans les formules (22) et (23) au paragraphe 2.2.1.

La température de bruit émise par le sol (pour chaque polarisation) vers les lobes arrière de l'antenne est donc donnée par

$$T_{\text{bH}}^{\text{ground}}(\theta_1) = [1 - \Gamma_{\text{H}}(\theta_1)] T_{\text{ground}} \quad (25)$$

$$T_{\text{bV}}^{\text{ground}}(\theta_1) = [1 - \Gamma_{\text{V}}(\theta_1)] T_{\text{ground}} \quad (26)$$

Cette température dépend donc de la direction (θ_1) et de la polarisation (H or V).

2.2.3 Association des deux phénomènes $T_{\text{b}}^{\text{ground}}$

L'indice H indique une polarisation horizontale et l'indice V indique une polarisation verticale. T_{bH} et T_{bV} sont les contributions à la température (brillance) provenant de la température du ciel réfléchies par le sol plus la température émise par le sol (paragraphe 2.2.1 et 2.2.2), dans leurs polarisations respectives,

$$T_{\text{bH}} = T_{\text{bH}}^{\text{sky}} + T_{\text{bH}}^{\text{ground}} \quad (27)$$

$$T_{\text{bV}} = T_{\text{bV}}^{\text{sky}} + T_{\text{bV}}^{\text{ground}} \quad (28)$$

La température totale due au sol dans chaque polarisation est donc

$$T_{\text{bH}}^{\text{ground}}(\theta_1) = \Gamma_{\text{H}}(\theta_1) T_{\text{b}}^{\text{sky}}(\theta_1) + [1 - \Gamma_{\text{H}}(\theta_1)] T_{\text{ground}} \quad (29)$$

$$T_{\text{bV}}^{\text{ground}}(\theta_1) = \Gamma_{\text{V}}(\theta_1) T_{\text{b}}^{\text{sky}}(\theta_1) + [1 - \Gamma_{\text{V}}(\theta_1)] T_{\text{ground}} \quad (30)$$

Le cas de la polarisation circulaire n'a pas été considéré.

$[1 - \Gamma_{\text{H or V}}(\theta_1)] T_{\text{ground}}$ est indépendant de la fréquence.

$\Gamma_{\text{H or V}}(\theta_1) T_{\text{b}}^{\text{sky}}(\theta_1)$ dépend de la fréquence (par le facteur $T_{\text{b}}^{\text{sky}}(\theta_1)$).

Dans un milieu donné, la température d'émission effective à une fréquence donnée est toujours inférieure à sa température physique (égale dans le cas d'un corps noir). Ce phénomène est bien pris en compte par la formule suivante :

$$[1 - \Gamma_{\text{H or V}}(\theta_1)] T_{\text{ground}} < T_{\text{ground}} \text{ (en général 290K)}$$

Toutefois, quand $\Gamma_{\text{H or V}}(\theta_1) T_{\text{b}}^{\text{sky}}(\theta_1)$ est ajouté, ce n'est plus vrai et $T_{\text{b(V or H)}}^{\text{ground}}$ peut devenir plus grand que $T_{\text{ground}} = 290\text{K}$ car $T_{\text{b}}^{\text{sky}}$ peut être élevé (en VHF). $T_{\text{V or H}}^{\text{ground}}$ agrège toutes ces contributions (à la fois émission et réflexion).

Il est également possible de construire un modèle plus simple, avec un processus de réflexion indépendant de la polarisation. Dans ce cas, la moyenne des coefficients de réflexion de H et V est considérée,

$$\Gamma_{av}(\theta_1) = (\Gamma_H(\theta_1) + \Gamma_V(\theta_1)) / 2 \quad (31)$$

En résumé :

Pour calculer $T_{b(H \text{ or } V)}^{\text{ground}}(\theta)$ pour une polarisation H ou V et pour chaque $\theta, \pi/2 \leq \theta \leq \pi$

Calculer un coefficient de réflexion en puissance (H ou V), avec $\theta_1 = (\pi - \theta)$ et avec

$$\Gamma_H(\theta_1) = \left| \frac{\cos\theta_1 - \sqrt{\epsilon_2 - \sin^2\theta_1}}{\cos\theta_1 + \sqrt{\epsilon_2 - \sin^2\theta_1}} \right|^2 \quad \text{ou} \quad \Gamma_V(\theta_1) = \left| \frac{\epsilon_2 \cos\theta_1 - \sqrt{\epsilon_2 - \sin^2\theta_1}}{\epsilon_2 \cos\theta_1 + \sqrt{\epsilon_2 - \sin^2\theta_1}} \right|^2$$

Calculer $T_{b(H \text{ or } V)}^{\text{ground}}(\theta_1) = \Gamma_{H \text{ or } V}(\theta_1) T_b^{\text{sky}}(\theta_1) + [1 - \Gamma_{H \text{ or } V}(\theta_1)] T_{\text{ground}}$ avec les valeurs $T_b^{\text{sky}}(\theta_1)$ calculées au paragraphe 2.1.3.

Fin de la 2ème partie (sur 4).

Références

- [1] German Cortes Medellin, Antenna Noise Temperature Calculation, SKA memo 95
- [2] Fawwaz T. Ulaby David G. Long, Microwave Radar and Radiometric Remote Sensing, 2014
- [3] D;C Hogg, a study of the sources of noise in centimeter wave antennas, 1962
- [4] Tom Y. Otoshi, Noise Temperature Theory and Applications for Deep Space Communications Antenna Systems, 2008
- [5] W.L. Flock, E K. Smith, Natural Radio Noise-A Mini-Review, 1984
- [6] Hartmut Klüver, DG7YBN, Update to Sky and Earth Brightness for VHF/UHF Amateur Radio Bands, Dubus 2/2019
- [7] Jean-Pierre Waymel F5FOD and Hartmut Klüver DG7YBN, Antenna G/T calculators with open-source code, Dubus Technik 16, pages 285, 314, 339, and 355
- [8] Rastislav Galuscak, OM6AA, Antenna noise temperature software tools, Dubus Technik 9, page 363 and http://om6aa.eu/Antenna_Noise_Temperature_Calculator.pdf
- [9] Gaëtan Horlin, ON4KHG, Ground Gain in Theory and Practice, Dubus Technik 11
- [10] C. A. Balanis, Antenna Theory Analysis and Design, 4th edition, 2016
- [11] K F. Warnick, R. Maaskant, M. V. Ivashina, D.B. Davidson, B.D. Jeffs, Phased Arrays for Radio Astronomy, Remote Sensing and Satellite Communications, 2018
- [12] Brian V Cake, KF2YN, On the reduction of side-lobes in end-fire antenna arrays and Yagis, Dubus Technik 10, page 63.
- [14] VE7BQH tables, <http://www.bigskyspaces.com/w7gj/VE7BQH%20Charts.xls>
- [15] AC6LA, XLGTa - Antenna Gain/Temperature and Other 3D Metrics, <https://www.ac6la.com/xlgt.html>
- [16] DSN Telecommunications Link Design Handbook, <http://deepspace.jpl.nasa.gov/dsndocs/810-005/>
- [17] Recommendation ITU-R P.676-10, Attenuation by atmospheric gases

Construction d'une "source du plombier" sur 10 GHz avec connectique WR90 par Pascal F1LPV

La source dite « plombier » a assez rapidement attiré mon attention. Je me suis donc lancé dans la réalisation de ce modèle d'abord avec prise SMA puis en le modifiant, dans un second temps, avec la mise en œuvre d'une connectique pour guide d'onde au standard WR90.

Le projet global, en cours de réalisation, est un ensemble Transverter F6BVA 3/70 cm + LNA 3 cm WR90 + PA F6BVA 3 cm 4 W + relais transfert guide d'onde WR90 + longueur de guide d'onde souple 60 cm à brides WR90 + parabole fibre Visiosat 60 cm.

Le premier travail a été de modifier les brides du guide d'onde souple acheté lors d'une brocante (Salon OM à Hertogenbosch, auprès d'un OM F !). En effet, les brides sont au standard pro (j'ai oublié la référence...) et ne permettent pas de se raccorder directement sur des brides au standard WR90.

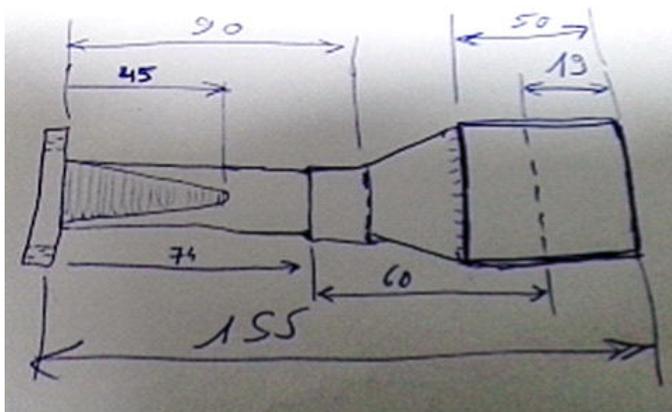
J'ai donc pris une bride WR90 comme guide et ai contre-percé les deux brides du guide souple. J'en ai profité pour mesurer les pertes lorsqu'on ne positionne pas correctement les brides l'une en face de l'autre. J'ai remarqué qu'un désaxement de 0,3mm amenait environ 0.1 dB de perte. Ce décalage est déjà sensible au doigt, donc un centrage complémentaire me paraît superflu à ce stade.

Pour information, la longueur de 60 cm de guide souple n'amène « que » 0,2 dB de perte sur 10 GHz.

Ceci m'a impressionné par rapport aux pertes mesurées sur mes longueurs habituelles de 15/20 cm en semi-rigides...

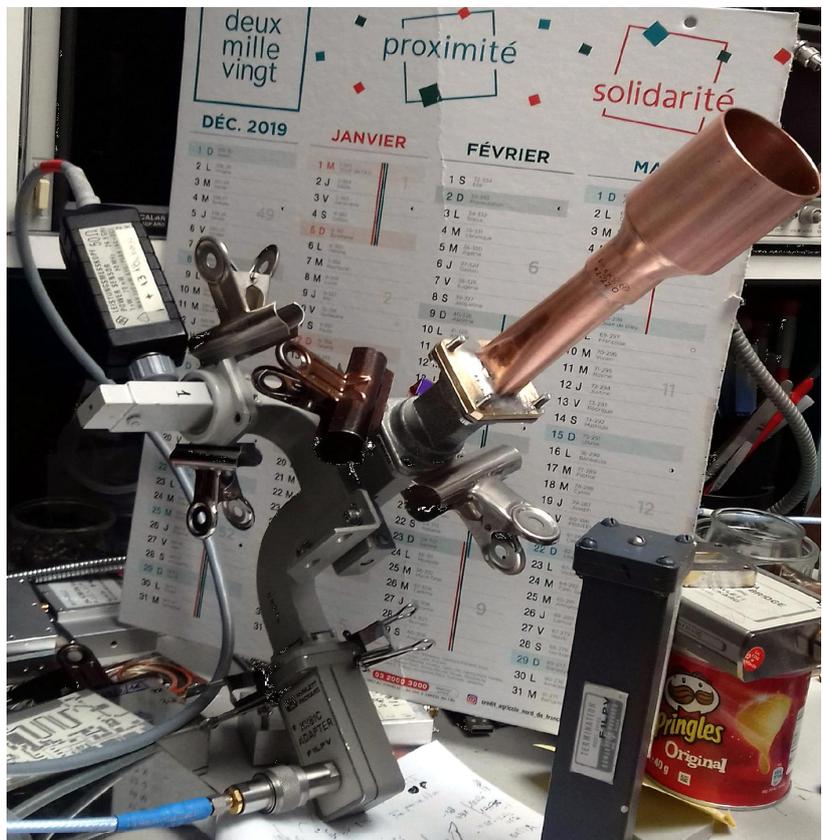
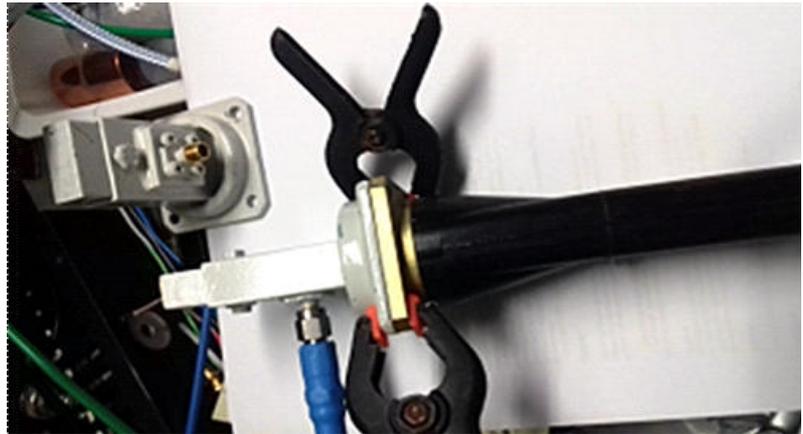


Concernant la "source du plombier", pour la partie « transition » cylindrique vers WR90, j'ai utilisé une longueur de tube de cuivre 20/22 dont j'ai recuit une extrémité sur 5 à 6 cm environ. Un morceau de laiton fraisé aux dimensions intérieures d'une bride WR90 a été inséré dans un vieux guide et m'a servi de matrice pour aplatir et évaser progressivement le tube de cuivre afin qu'il prenne sa forme rectangulaire. Une bride WR90 de récupération a été ensuite brasée sur ce tube de cuivre mis en forme préalablement.



Un RI de -15 dB est obtenu, ensemble terminé (Test effectué sur ma configuration scalaire : HP8350B + HPX281C + HP8757A).

Certains OM ont vu une sorte d'œuvre d'art moderne avec tous ces tuyaux, pinces et autres "bidules" mis bout à bout !



Un grand merci aux OM avec qui j'ai partagé le projet. Ils se reconnaîtront !
Il me reste à passer en mode « QSO ». Entre-temps, un projet de nouveau QRA a pris le dessus ; mon temps libre est actuellement réparti différemment et tous les projets radio entrepris ici ont pris du retard !
Les "contrats" passés avec nos amis ON pour les premiers QSO transfrontaliers sur 3 cm n'ont donc pas été honorés en 2020, vivement l'été 2021 !
Si des OM veulent m'apporter leurs remarques ou expériences, je suis preneur, mail en direct : f1lpv@hotmail.com

Journées d'activité 1,2 et 2,3 GHz des 24 et 25 avril 2021 par Gilles F5GJY

JA d'avril, première « vraie » JA de l'année ? Par la participation, oui, par le WX aussi, qui fut clément, par la propagation, nettement moins, mais tout de même de bons échanges. Alors ? Où sont passés les portables, qui font le sel des ces journées d'activité ? Nulle part : le confinement « à 10 km », les a, une fois de plus, cantonnés, qui devant sa porte, qui sur un point haut de fortune, ou qui, nulle part, tout simplement, car peu ont la chance de pouvoir trafiquer confortablement en portable à moins de 10 km de chez eux...

1296 MHz avril 2021	Total km	Q S O	DX	Dept	F1AZJ/P	F1BQX	F1EQS	F1FIH/P	F1IE	F1IOZ	F1HNF	F1MKG	F1RED	F1RJ	F1VL	F4BKV	F4CKM	F4DWY	F4DYY	F4FEY	F4FRG	F4HBY	F4HOG	F5AJE	F5AOL/P	F5BUU	F5EAN	F5FVP	F5ICN	F5IGK	F5MFI	F5OUO	F5ROL	F6APE	F6BVA	F6DBI	F6DKW	F6DQZ	F6DUA	F6ESU	F8CVU	F8DLS	ON4KBE	ON7ZQ/P				
F1HNF	2652	8	251	49					X		X	X		X						X					X				X																			
F1IOZ	7386	16	455	37	X					X	X			X	X	X				X		X		X	X	X	X	X		X					X													
F1MKG	6062	16	359	28		X				X	X			X						X		X					X		X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
F4BKV	4970	13	507	17						X		X			X		X	X	X		X						X		X																			
F4FEY	366	2	113	44																	X																											
F4FRG	7070	15	560	35		X			X	X	X					X	X			X		X		X			X		X								X											
F5BLC	124	1	62	12											X																																	
F5EAN	6882	14	385	85		X		X	X	X		X			X	X				X	X		X	X	X		X	X	X						X													
F5MFI	2150	7	317	45	X				X	X															X	X																X	X					
F5NZZ/P	312	3	143	83			X																									X		X														
F6APE	3728	10	411	49					X	X	X	X			X	X				X	X		X	X																								
F8DLS	4950	14	507	2	X							X	X	X	X						X				X													X								X	X	
QSO	119																																															

De beaux logs, plus de 120 échanges sur 1,2 GHz, avec une brochette d'OM entre 5000 et plus de 7000 points-km : le pompon à F1IOZ/37, talonné par F4FRG/35, F5EAN/85, F1MKG/28, F4BKV/17 et F8DLS/02, et des DX à 500 km maximum. Marc F8DLS, signale avoir réalisé les QSO avec F4FRG et F4BKV (360 et 507 km) grâce à Airscout.

2320 MHz avril 2021	Total km	Q S O	DX	Dept	F1AZJ/P	F1FIH/P	F1HNF	F1IE	F1IOZ	F4BKV	F4CKM	F4DWY	F4DYY	F4FEY	F5AOL/P	F5EAN	F5FVP	F5IGK	F5ROL	F6APE	F6DQZ
					52	34	49	17	37	17	33	17	17	17	91	85	33	76	83	49	2
F1HNF	590	2	251	49					X									X			
F1IOZ	2742	7	370	37	X		X			X	X				X	X				X	
F4BKV	1080	5	208	17					X			X	X		X					X	
F4FEY	140	1	70	44																X	
F5EAN	1988	5	369	85			X	X	X						X		X				
F5NZZ/P	312	2	143	83		X													X		
F6APE	1096	4	194	49					X	X		X	X								
F8DLS	966	4	176	2	X										X			X			X
QSO	30																				

En plus des habitués des JA, de nouveaux participants, sur les deux bandes, se sont bien défendus, tel Vincent F4BKV/17, qui a, cerise sur le gâteau, incité quelques OM environnants à participer. Bienvenue à eux et merci Vincent !

Le trafic sur 2,3 GHz est un peu plus timide, signe que la propagation n'était tout de même pas au top, comme l'a souligné Marc F8DLS/02 : « propagation pas encore au rendez-vous »... Moins d'OM sont équipés en fixe sur cette bande, malgré tout une trentaine de contacts ont été effectués, ce qui n'est pas mal.

Enfin, on voit toujours que le relief de la France ne favorise pas les échanges nord-ouest/sud-est sur les fréquences un peu élevées ! L'impossibilité de trafic des portables a accentué le problème : on constate un gros pôle d'activité dans la zone centre ouest du territoire, dans les départements 16, 85, 44, 37, 45, 49, 35 avec un cluster naissant dans le département 17 (4 stations recensées !). Les contacts s'étendent de là vers le sud (avec le 65, le 31 et le 82 comme DX potentiels) et vers l'est (avec le 52 et trois stations actives dans le 02), mais sans malheureusement rejoindre le sud-est, bien isolé. F5NZZ/P, F1FIH/P, pour ne citer qu'eux car ils étaient présents à cette JA, auraient bien voulu garnir un peu mieux leurs logs, malgré des équipements toujours plus performants. Michel F1FIH fait en effet évoluer constamment sa station. Actuellement, avec la parabole 1,20 m et le montage mécanique sur le mobile que vous lui connaissez, il dispose de 63 W sur 1,2 GHz, 60 W sur 2,3 GHz, 30 W sur 5,7 et 10 GHz, 5 W sur 24 GHz et -8 dBm sur 47 GHz. En plus de disposer d'un peu de réserve sur 1,2/2,3 GHz, le 5,7 GHz doit passer bientôt à 60 W... Félicitations pour le travail, Michel, et espérons que cela « crée » de la propagation !
Merci aux habitués pour leurs CR fournis et aux nouveaux qui sont toujours les bienvenus. On n'ose penser ce qu'aurait pu être cette JA sans confinement, et on attend la « libération » avec impatience ! Restez néanmoins prudents, et à bientôt fin mai,

Journées d'activité 5,7 GHz et plus des 24 et 25 avril 2021 par Jean-Paul F5AYE

De Jean-Claude F5BUU :

Les restrictions de déplacement ont limité l'activité en portable et la propagation reste, elle aussi, confinée à un niveau particulièrement bas.

Souhaitons que les opportunités de trafic en rain scatter arrivent bientôt afin de pouvoir contacter les nombreux OM nouvellement équipés en Hyper.

Afin d'optimiser les probabilités de contact, je recommande à nouveau l'utilisation de KST avec l'interface Kst2me qui apporte une facilité et une efficacité incomparables.

Si problème d'installation ou d'utilisation, ne pas hésiter à me contacter directement (f5buu@sfr.fr)

Si l'accès à Internet est impossible ou aléatoire, le recours à QO-100 sur 10489,790 est une solution bien plus performante que le traditionnel 144,390.

En espérant vous retrouver prochainement depuis nos points hauts favoris : je suis toujours à la recherche sur 10 GHz des départements 57, 67, 68, 90, 92 et 93.

De Jean-Paul F5AYE :

Confinement oblige, j'ai dû trouver un point haut près du QRA, le massif des Voirons, malheureusement peu accessible et très boisé. A 1400 m, seules une ouverture de 50° au nord et une autre sur le Mt Blanc. J'ai utilisé la petite station "Virus" 10 GHz 3W et 60 cm. Un "pile-up" de stations suisses qui mettaient en place une activité hebdomadaire sur 10 GHz m'a sauvé la mise...

10 GHz 4/2021	DX km	POINTS	QSO	Dept	Dept.	DL	13	52	30	49	21	78	82	64	33	21	74	31	07	76	83	64	49	33	78	02	02	HB	HB	HB	HB	ON	ON	ON	
					Locator	DL3IAE	F1AAM	F1AZJ/P	F1FIH/P	F1HNF	F1MPE	F1RJ	F1VL	F2CT	F4CKM	F5AJJ/P	F5AYE/P	F5BUU	F5FEN	F5IGK	F5NZZ/P	F6AJW	F6APE	F6CBC	F6DKW	F6DQZ	F6DLS	F8DLS	HB9AZN	HB9BAT	HB9BBB	HB9DUG	HB9EGM	HB9FMG	ON5TAP
F6DKW	661	6634	11	78	JN18CS			X	X	X	X	X	X	X			X								X						X	X	X		
F5BUU	579	3922	6	31	JN03PO		X		X					X						X													X	X	X
F2CT	661	3464	6	84	IN93GJ				X						X																				
F5AYE/P	367	2612	9	74	JN36EF	X									X		X									X	X	X	X	X	X				
F4CKM	273	1998	5	33	IN94PV								X	X																					
F8DLS	176	1750	7	02	JN19SE			X				X												X	X								X	X	
F6APE	411	1470	2	49	IN97PI					X		X			X																				
F5AJJ/P	246	1076	3	21	JN27LH										X		X																		
F1HNF/P	251	604	2	49	IN97XG															X							X								
F6EPT	90	260	2	13	JN23SM	X		X																											

5,7 GHz 04/2021	DX km	POINTS	QSO	Dept	Dept.	52	49	76	76	49	02
					Locator	F1AZJ/P	F1HNF	F5IGK	F5IGK	F6APE	F6DQZ
F8DLS	176	706	3	02	JN19SE	X		X			X
F1HNF	251	604	2	49	IN97PI				X	X	
F6APE	51	102	1	49	IN97PI		X				

Résultats de la 2^e JA d'été 2021

WX : correct

Participation : réduite par le confinement

Propagation : moyenne

- 10 GHz 22 stations F, 6 HB, 3 ON, 1 DL

- 5,7 GHz 7 stations F

73 Jean-Paul F5AYE