

La propagation des ondes décamétriques

HamDXMap au service du DXer

73 !

Je suis Christian F5UII

Radioamateur depuis 1993,
REF 68, Amsat-F, FY5KE

  @f5uii



Une histoire courte

Retour en 1996...





1.

La propagation

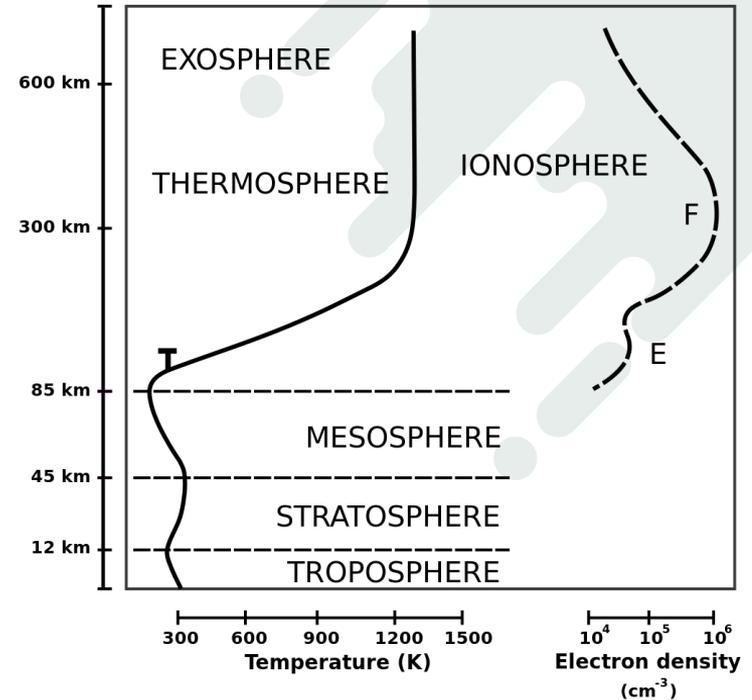
Brièvement, simplement

Le modèle Jones – Gallet de 1960

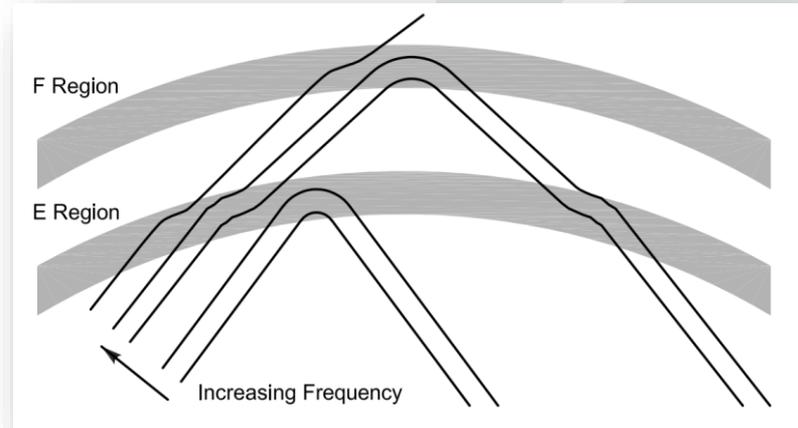
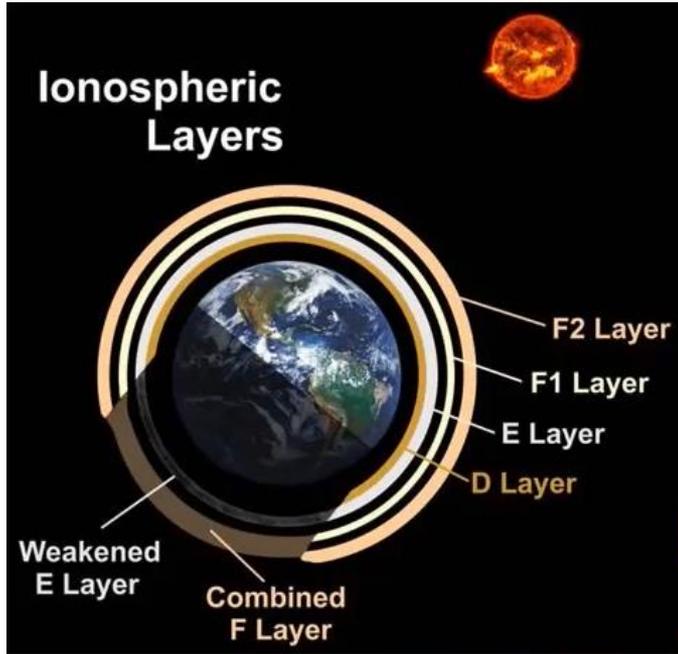
$$f_0 F_2(t, \lambda_G, \phi_G) = \sum_i \sum_k c_{ik} D_i(T) G_k(\lambda_G, \phi_G).$$

Le soleil, la bonne étoile des radioamateurs

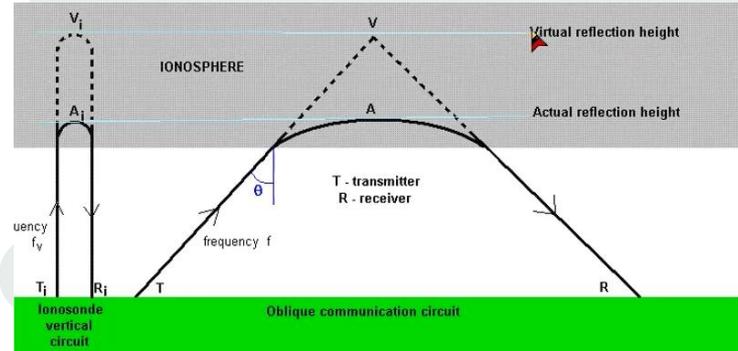
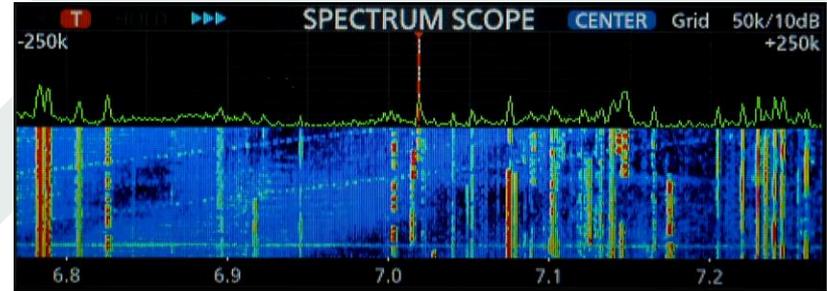
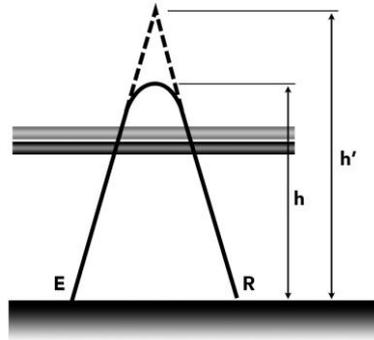
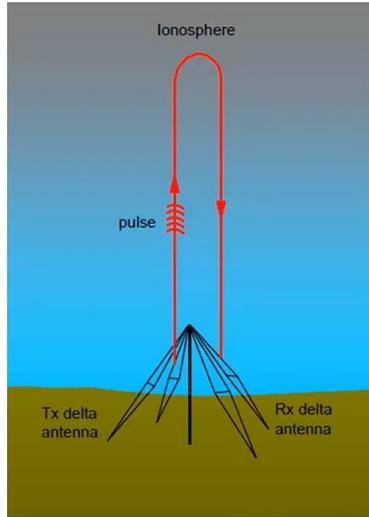
- L'ionosphère
 - 60-800 km
 - D : 60-90
 - E : 90-120
 - F : 120-800
- Phénomène ionisation



Réfractions



Ionosonde, sondeur ionosphérique vertical



Ionogramme

- hmF2 :
altitude densité électronique max F2
- Densité N / f_c

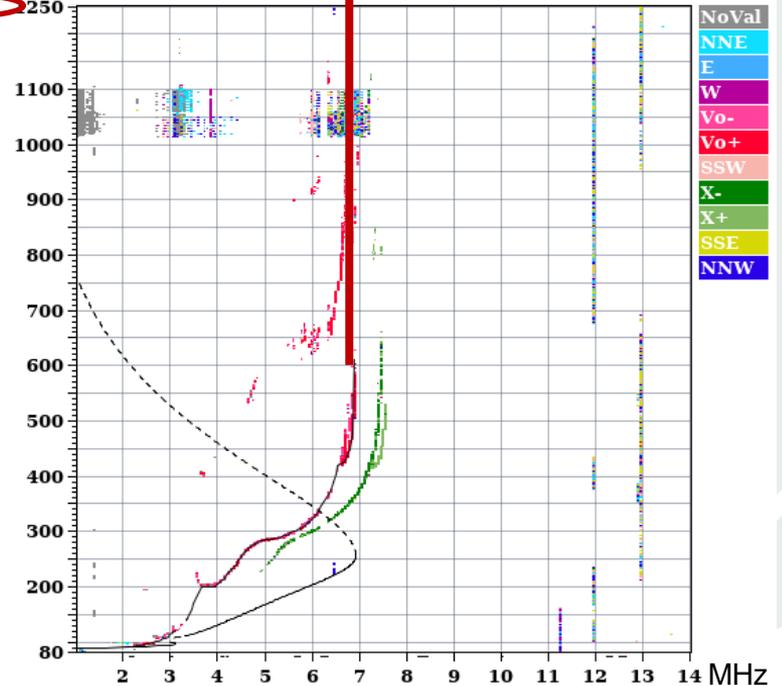
$$f_c = \text{sqrt} (Ne^2/4\pi^2\epsilon_0 m)$$

Fréquence critique



foF2	6.925
foF1	N/A
foF1p	4.40
foE	3.11
foEp	3.09
fxI	7.71
foEs	3.20
fmin	2.15
MUF(D)	21.08
M(D)	3.05
D	N/A
h`F	140.0
h`F2	140.0
h`E	91.1
h`Es	130.0
hmF2	255.0
hmF1	N/A
hmE	96.7
yF2	111.8
yF1	N/A
yE	7.6
B0	149.7
B1	1.43
C-level	11
Auto:	
Artist5	
500200	

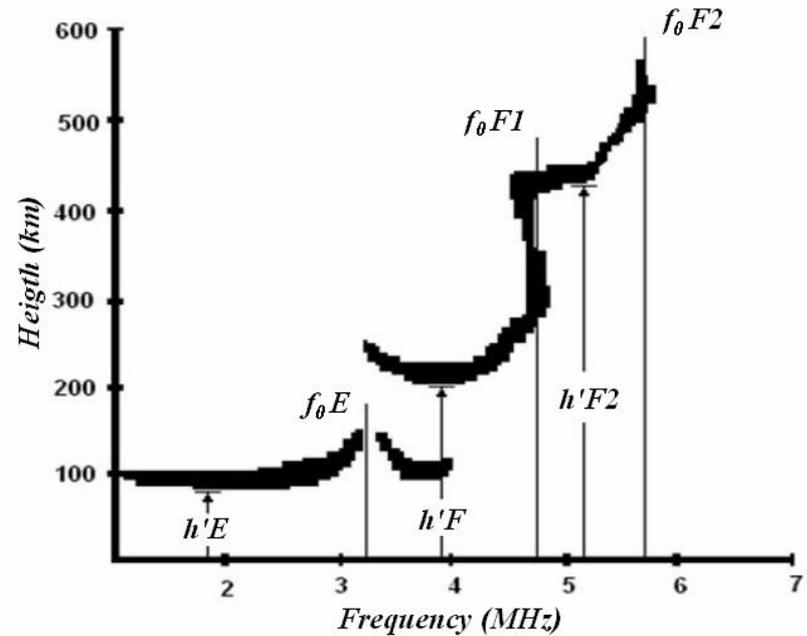
km
Station Juliusruh 2023 Sep08 251 0916 16 RSF FFS S AXN PPS IGA PS 1 712 100 02+ 22



D 100 200 400 600 800 1000 1500 3000 [km]
MUF 7.6 7.6 8.0 8.5 9.2 10.2 13.3 21.1 [MHz]
jr055_2023251091816.rs / 259fx512h 50 kHz 2.5 km / DPS-4D JR055 055 / 54.6 N 13.4 E Ion2Png 1.3.20

Ionogramme idéale

- Illustration empirique

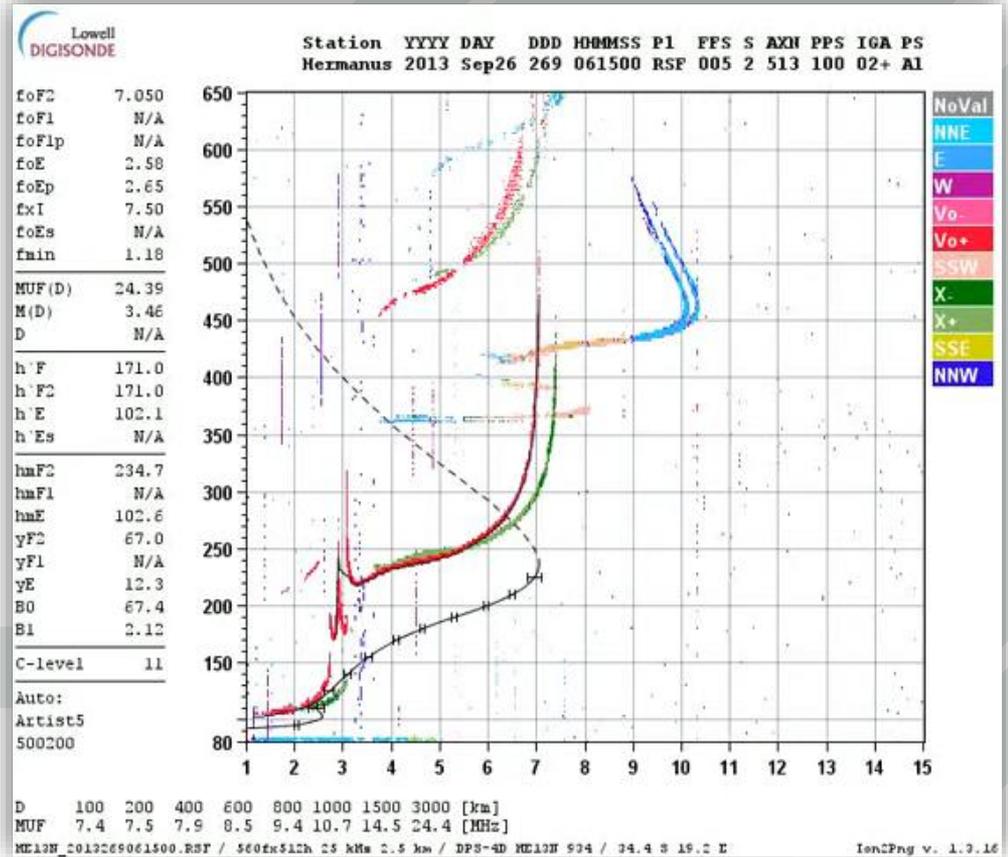


Ionogramme

- Hermanus Ionogram Animation: 24 h en 10 s

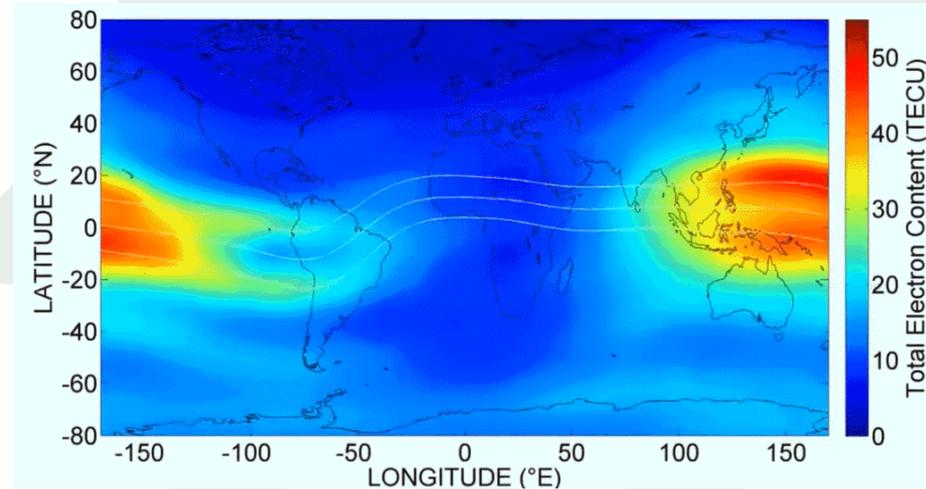


Hermanus



La densité électronique

- Equateur magnétique
- Anomalie équatoriale
 - +/- 20° de l'équateur magnétique
 - TEL, TPL



foF2, MUF

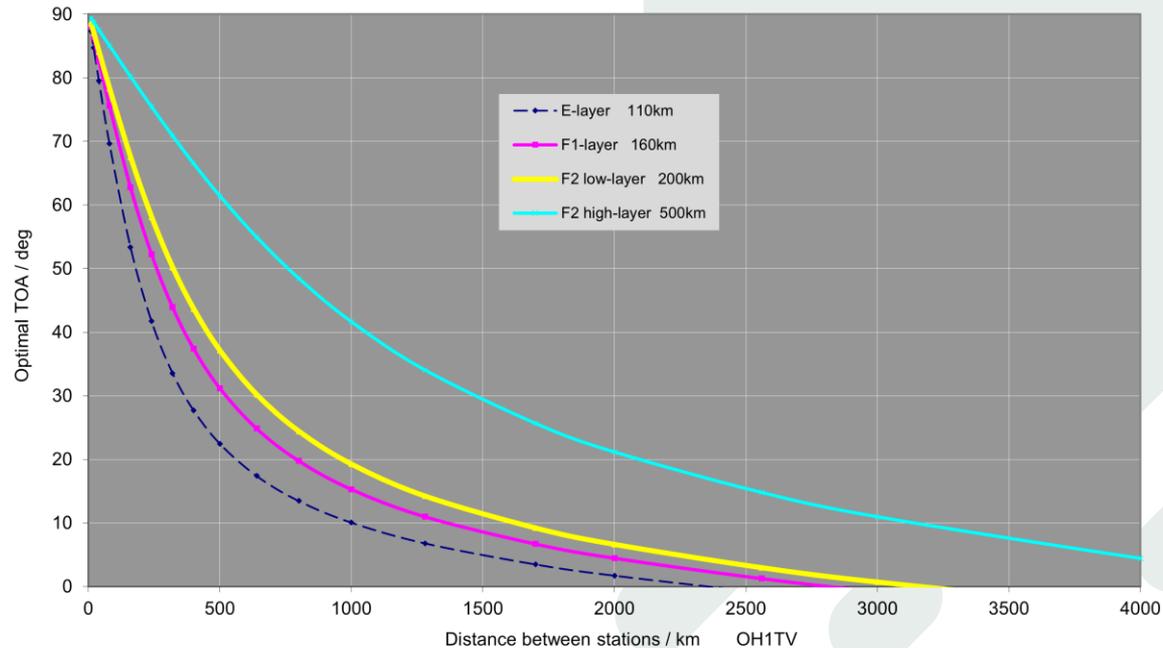
- Angle d'attaque a
- Fréquence critique f_c
- Maximum Usable Frequency

$$f_{max} = \frac{1}{\sin(a)} \cdot f_c$$



Distance de rebond fonction de l'angle de départ

Optimal take-off angle, single hop



Carte des relevés

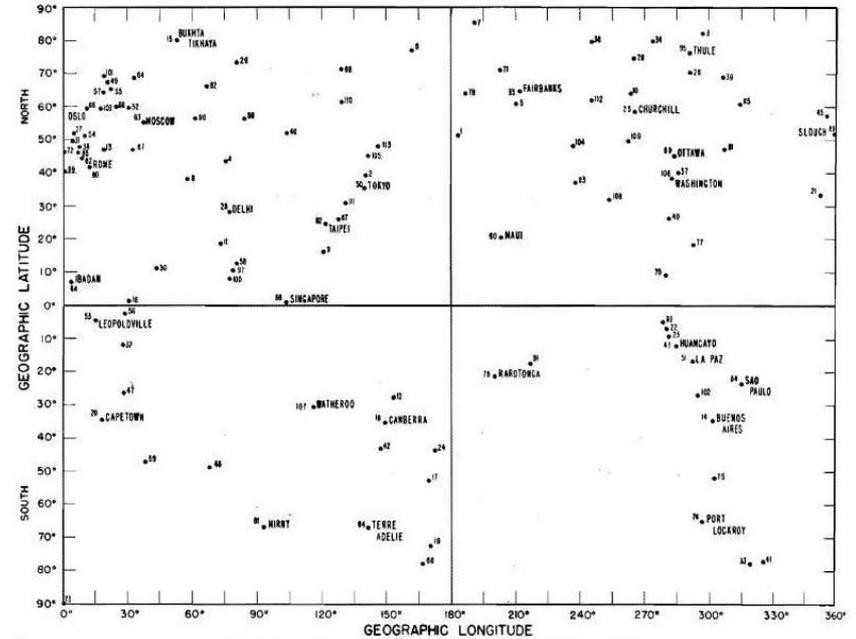


FIGURE 1. Map of ionospheric stations for December 1967.

Base de données du GIRO

- Digital Ionogram DataBase
- <https://giro.uml.edu/ionoweb/>



Le concept



Ne plus rien laisser au hasard pour faire des contacts DX



2.

Une application

au service du DXer

Une application temps réel

Qui répondent à

- entre 2 points du globe
- maintenant
- quelles bandes utiliser ?



J'opère sur HamDXMap

dxmap.f5uui.net

1

Je place les deux points sur le globe

La direction d'antennes SP et LP, distances sont connus

2

Je lis le MUF minimale (SP et LP)

Une carte théoriques des MUF actualisée toutes les 15 minutes

3

Je règle ma direction antenne et bande de fréquences

Certains DX peuvent être atteints en LP plutôt qu'en SP.

Fonctions principales (1)

Cartes MUF foF2

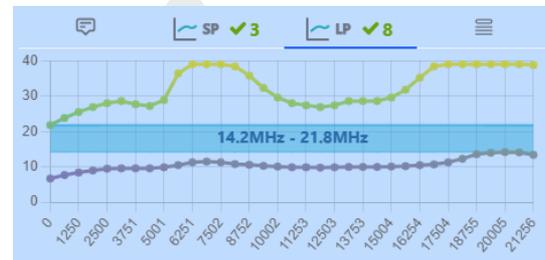
- En temps réel (15min)
Grand Merci à [KC2G](#)
- 5 représentation de carte

Géographie Géométrie

- Distance
- Directions RX/TX et TX/RX

Profils SP et LP

- Fréquences Longues distances sur les trajets courts et longs
- Bandes de fréquences utilisables



Fonctions principales (2)

Positionnement automatique

- Base de donnée des indicatifs temporaires [Jim AD1C](#)



Informations stations

- Position (DXcluster set/gra JN00AA)
- Heure locale
- Activité sur
 - eQSL
 - LoTW



Configuration Soleil

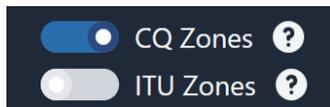
- RX et TX
- Effet grayline



Fonctions secondaires (1)

Calques de zones

- ITU
- CQ



Impressions PDF

- avec stations
- sans station
- Format au choix



Rebonds

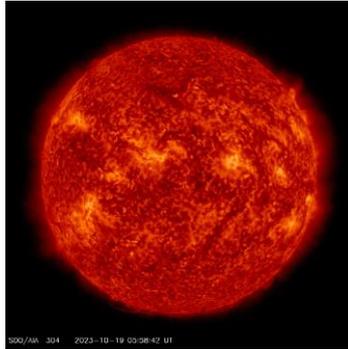
- Altitude couche F
- Angle d'antenne



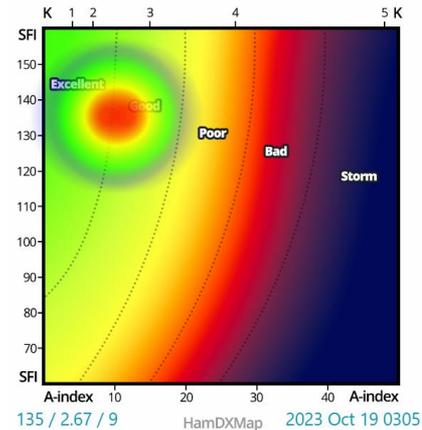
Fonctions secondaires (2)

Soleil

- Position verticale
- Photo, source [SDO](#)



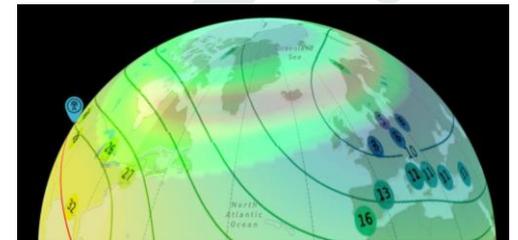
Indices d'activités solaires



[Soho - video](#)

Aurores boréales

- Position, intensité d'activité
- Temps réel, source [NOAA](#)



Communication avec Win-Test



- [Guide d'installation passerelle wtSock](#)





HamDXMap

Maximize your range!

foF2 MUF [?](#)

Aurora [?](#)

Sun [?](#)

Globe [v](#)

CQ Zones [?](#)

ITU Zones [?](#)

PDF Map

General settings [>](#)

Bounces settings [>](#)

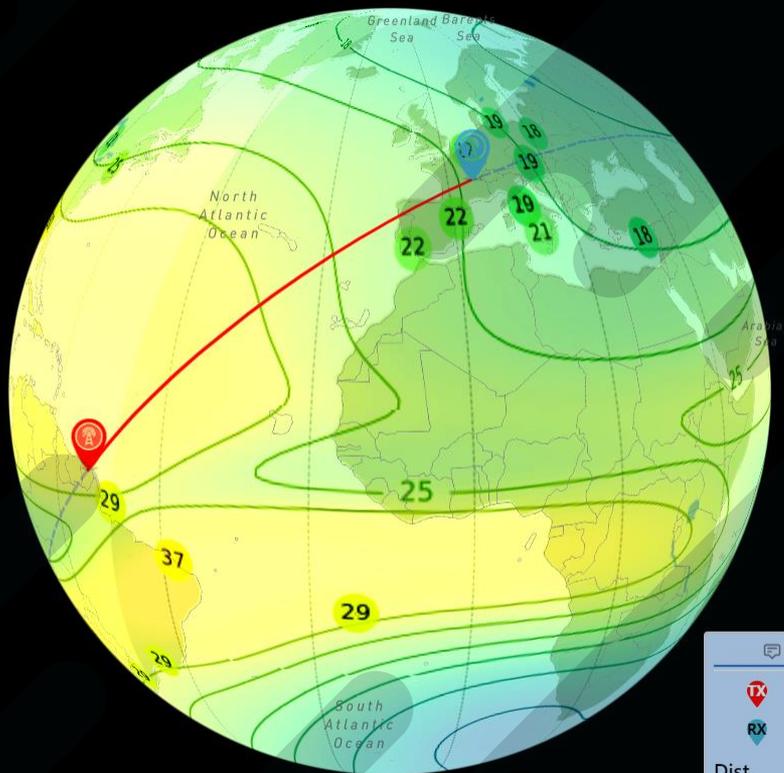
23:23:08

21:23:08 UTC

SFI 161, K 1.7, A 7 [?](#)

Sources & Releases

Pay me a coffee!



SP 9 LP 3

	4.8665, -52.9397	GJ34mu	CALL
	46.3562, 4.1222	JN26bi	CALL
Dist.	SP : 7138 km	LP : 32892 km	
Dir.	40° (LP220°)	248° (LP68°)	
Sun	[Progress bar]		

27



 **30 000 visites**

Depuis 04/2023

 **49 % Allemagne**

Total success!

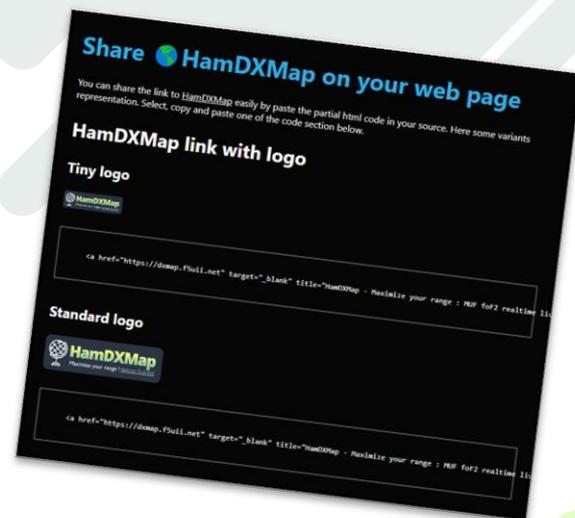


Comment aider ?

- Poser un lien vers **HamDXMap** sur votre page  sur votre site internet

Guide d'intégration

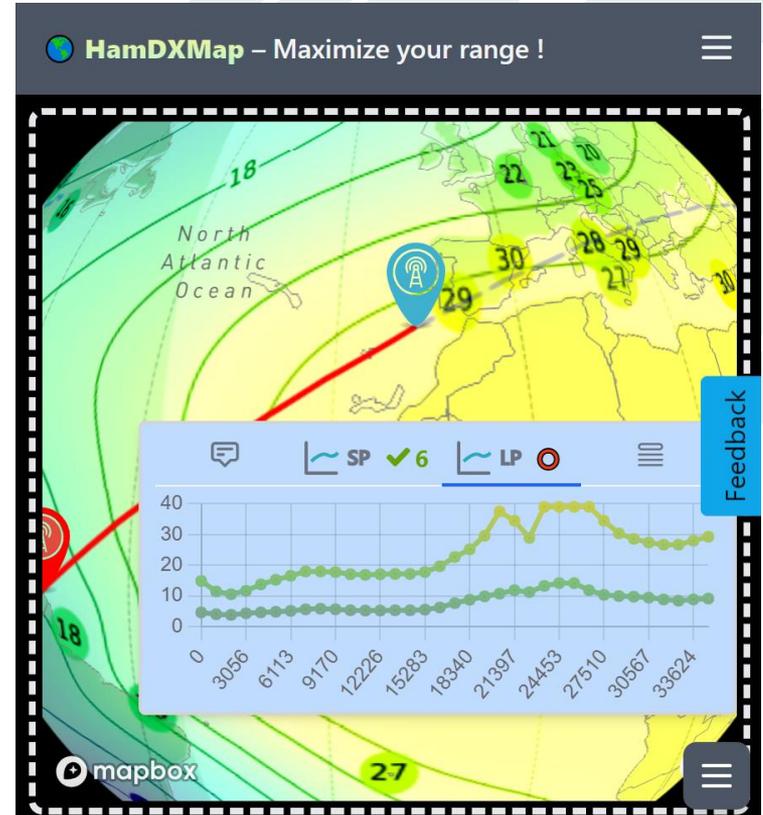
<https://codepen.io/f5uui/full/vYVEmYg>



Comment aider ?

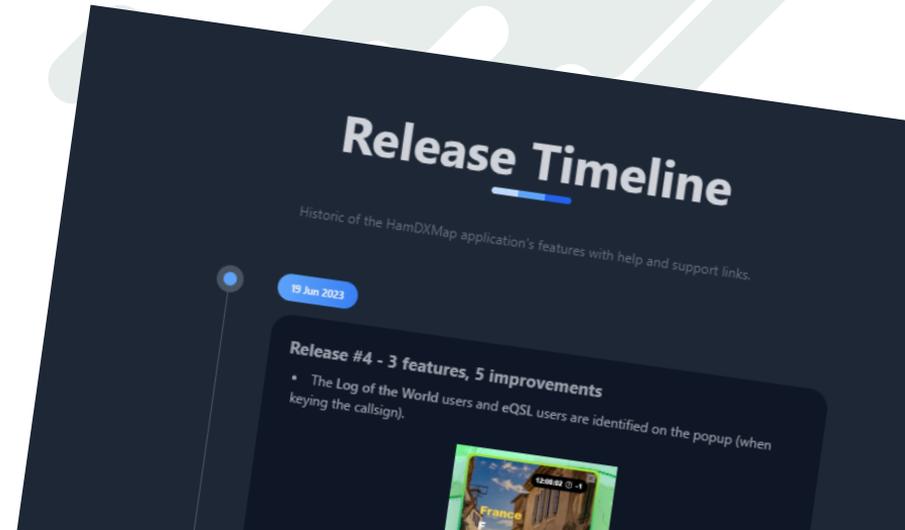
- Proposer des idées
- Reporter un bug

Feedback



Ils ont déjà aidés HamDXMap

- Suggestions de fonctions :
 - Stefan DF6SU, Alex, Laurent F6FVY, Florent F4CWN, Tom DJ2TG, David F4HJA, Aurélien F4ANS, Pieter N4IP



Comment aider ?

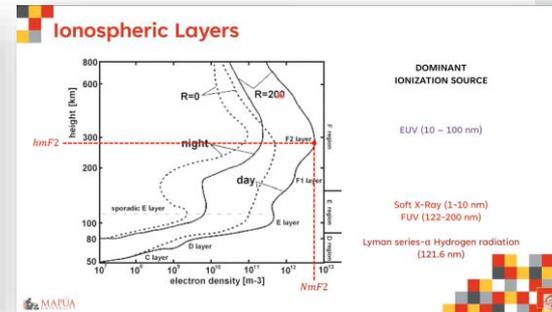
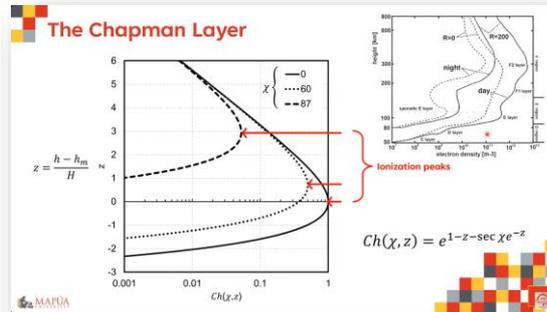
- Votre support aux frais
 - Café
 - Abonnement mensuel

 Pay me a coffee!



Ressources

- DL2YMR <https://www.youtube.com/watch?v=MENYKcBe1yU>
- Physics Solutions PH, MAPUA Manille, Philippines :
 - Space Science Lecture - Measuring the Ionosphere
<https://www.youtube.com/watch?v=Dk4vy1plveM>
 - Space Physics Lecture - The Ionosphere
https://www.youtube.com/watch?v=kjthQdc_bx0



Merci



www.f5uui.net

