

# 144 MHz iono-scatter QSO – July/Juillet 2016

Les phénomènes de propagation sur 144 MHz sont divers et variés. En fonction de l'altitude à laquelle ils se produisent, les distances couvertes pour établir des contacts sont évidemment plus ou moins importantes. D'abord la propagation troposphérique (dans la troposphère, qui n'est pas une couche ionisée mais celle où se déroulent les phénomènes météorologiques, jusqu'à 10 km d'altitude), présente toute le temps, permet des liaisons jusqu'à 800 km de distance (davantage lorsque des "ducts" sont présents). Ensuite, la couche ionosphérique E (entre 90 et 110 km d'altitude) soutient les contacts via aurores boréales, E sporadique (Es) et meteor-scatter (MS). En marge de ces modes, il existe également l'iono-scatter, à savoir la diffusion des signaux sur la couche ionosphérique D (entre 70 et 90 km d'altitude). On est plus ici dans un mode de propagation qui engendre des réflexions/réfractions franches (et donc des signaux relativement puissants comme pour l'aurore, l'Es voire le MS "overdense"), mais plutôt de la diffusion pure (diffusion des signaux dans de multiples directions). Cette diffusion est due aux irrégularités des distributions électroniques dans la couche D ; il en résulte des changements locaux de l'indice de réfraction et donc une diffusion des signaux radio incidents. Etant donné que cette diffusion a lieu à une altitude plus élevée (70 – 90 km) que dans la troposphère (tropo-scatter, jusqu'à 10 km), les distances couvertes sont plus importantes, mais avec une zone d'ombre ("skip zone"), à savoir qu'en dessous d'environ 1000 km, l'iono-scatter n'est pas utilisable. La bande de fréquence optimale pour la pratique de l'iono-scatter est située entre 30 et 70 MHz. Mais moyennant une perte de trajet plus importante (de l'ordre de 250 dB, comme pour l'EME ou moonbounce), l'iono-scatter est également exploitable sur 144 MHz.

Ce vendredi 22 juillet 2016, j'ai fait un test iono-scatter avec Lasse, OH6KTL (en KP02, à **1674 km** de moi) et Pasi, OH4LA (en KP20, à **1693 km**) en mode numérique JT65C. Le résultat des tests est visible sur les captures d'écran ci-dessous. Il ne s'agit évidemment d'EME, vu que la lune n'était pas visible en Belgique, ni en Finlande à ce moment-là. La propagation troposphérique n'était pas non plus particulièrement bonne au point de supporter des liaisons sur une telle distance. On était bien en présence d'iono-scatter, d'autant qu'un contact similaire avec les deux mêmes stations a été à nouveau réalisé quelques jours plus tard (27 juillet).

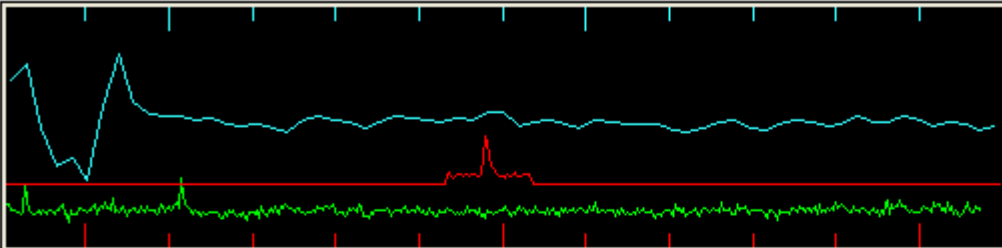
Propagation phenomena on 144 MHz are multiple and various. According to the height at which they occur, the covered distances to establish contacts are obviously more or less important. First of all, the tropospheric propagation (in the troposphere, which is not an ionized layer but where the meteorological phenomena occur, up to a height of 10 km) is present all the time around. It allows up to 800 km distant contacts (more when ducts are usable). Then, the ionospheric E layer (between 90 and 110 km high) sustains aurora borealis, sporadic E (Es) and meteor-scatter (MS) contacts. Next to these modes, there is also the iono-scatter, i.e. the scattering of signals on the ionospheric D layer (between 70 and 90 km high). We are here no more facing a propagation mode leading to frank reflections/refractions (and then relatively strong signals as for aurora, Es or even "overdense" MS), but pure scattering instead (scattering towards multiple directions). This scattering is due to the irregularities of electronic distributions in the D layer ; the result is local changes in the refractive index and then a scattering of the incoming radio signals. Given that this occurs at a higher height (70 – 90 km) than in the troposphere (tropo-scatter, up to 10 km high), the possible contact distance is longer too, but with a shadow zone ("skip zone"), in the way that below 1000 km the iono-scatter isn't usable. The optimal frequency band for iono-scatter links lies between 30 and 70 MHz. But through a higher path loss (around 250 dB, as for EME or moonbounce), it can be used up to 144 MHz too.

Friday July 22<sup>nd</sup>, 2016, I have been doing a iono-scatter test with Lasse, OH6KTL (in KP02, **1674 km** far from me) and Pasi, OH4LA (in KP20, **1693 km**) using the digital mode JT65C. The result can be seen on the screenshots below. These are obviously not EME contacts, since the moon wasn't visible in Belgium nor in Finland at that time. The tropospheric propagation wasn't specially good neither, at least not enough to sustain such long distance contacts. We were then well in presence of iono-scatter, all the more similar contacts with the same stations were made again a few days later (July 27<sup>th</sup>).

**Test avec OH6KTL / Test with OH6KTL** (best received -24 dBJT)

**WSJT 9.02 by K1JT**

File Setup View Mode Decode Save Band Help



**Moon**  
 Az: 326.79  
 El: -45.59  
 Dop: -29  
 Dgrd: -2.5

8.8 Time (s) OH6KTL\_160722\_122200

FileID	Sync	dB	DT	DF	WV					
121600	0	-33	3.1	46	37					
121800	2	-24	-0.7	-16	5 #	ON4KHG	OH6KTL	KP02	000	0 10
121800	2	-24	-0.7	-16	5 #	ON4KHG	OH6KTL	KP02	000	0 10
122000	6	-27		-15	2	RRR				
122200	1	-24	-0.6	-22	8 *					

122200 1 3/5

Log QSO Stop **Monitor** Decode Erase Clear Avg Include Exclude TxStop

To radio: OH6KTL Lookup  
 Grid: KP02oj Add  
 Az: 32 1678 km  
**2016 Jul 22 12:23:52** Dsec 0.0

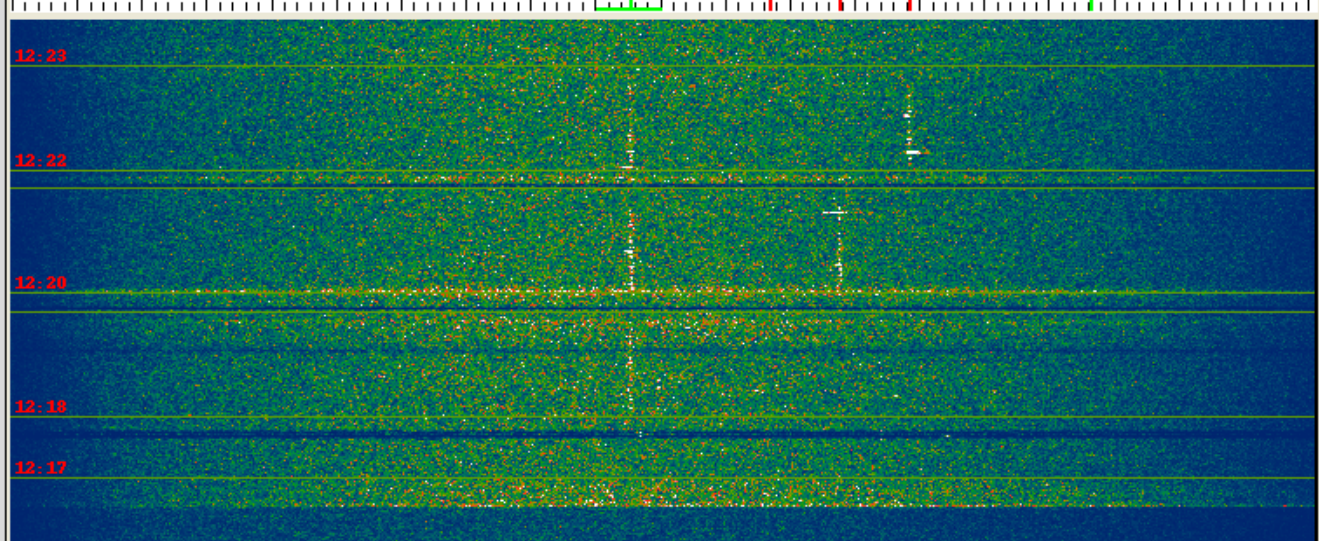
Sync -2  Zap  
 Tol 50  AFC  
 Freeze  
 Tx First  
 Gen Msgs  Auto is OFF

OH6KTL ON4KHG JO10 Tx1  
 OH6KTL ON4KHG JO10 000 Tx2  
 RO Tx3  
 RRR Tx4  
 73 Tx5  
 CG ON4KHG JO10 Tx6

1.0001 0.9999 **JT65C** Freeze DF: -16 Rx noise: 0 dB T/R Period: 60 s **Receiving**

**SpecJT by K1JT**

Options Freq: 1975 DF: 705 (Hz) BWV < | > Speed: 1 2 3 4 5 H1 H2



00 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 1800 1900 2000 2100 2200 230

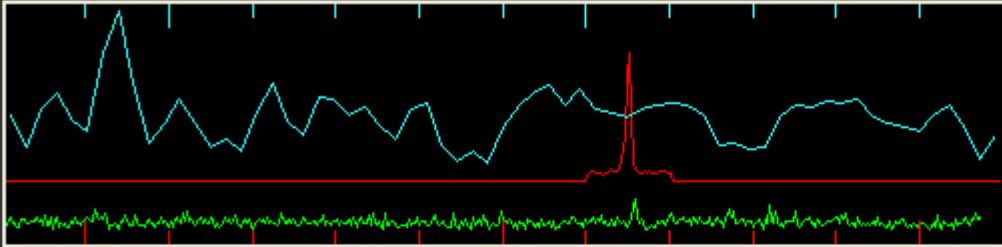
12:23  
 12:22  
 12:20  
 12:18  
 12:17

**12:23:26** 0 dB

Test avec OH4LA / Test with OH4LA (best received -18 dBJT / best I was received -17 dBJT : 123100 0 -17 -0.5 -151 9 # OH4LA ON4KHG JO10 000 1 10)

**WSJT 9.02 by K1JT**

File Setup View Mode Decode Save Band Help



**Moon**  
 Az: 331.04  
 El: -46.59  
 Dop: -11  
 Dgrd: -2.2

6.6 Time (s) OH4LA\_160722\_123600

FileID	Sync	dB	DT	DF	WV				
122900	0	-33	9.2	-40	45				
123000	4	-18	-0.7	151	7 *	ON4KHG OH4LA KP20		1	10
123200	9	-26		153	1 R0				
123400	10	-24		150	3 73				
123600	1	-19	-0.7	151	6 #	PA3FPQ OH4LA KP20	000	1	0

123600	1	2/4				ON4KHG OH4LA KP20		1	0
123600	2	0/1							

Log QSO Stop **Monitor** Decode Erase Clear Avg Include Exclude TxStop

To radio: OH4LA

Grid: KP20lg

Az: 43 1697 km

**2016 Jul 22**  
**12:37:07**

Sync -2  Zap

Tol 50  AFC

Freeze

Tx First

OH4LA ON4KHG JO10	<input type="radio"/>	Tx1
OH4LA ON4KHG JO10 000	<input type="radio"/>	Tx2
R0	<input type="radio"/>	Tx3
RRR	<input type="radio"/>	Tx4
73	<input checked="" type="radio"/>	Tx5
Best -18 TNX	<input type="radio"/>	Tx6

1.0001 1.0001 **JT65C** Freeze DF: 153 Rx noise: 8 dB T/R Period: 60 s **Receiving**

