

# Le trafic DX en VHF-UHF

par Yves OESCH / HB9DTX

HB9MM / HB9FG juin 2008



# Sommaire

- Contests
- Comparaison VHF-UHF
- Importance du préamplificateur de réception
- Aides au trafic
- Modes de propagation
- Références

# Contests

- Grouper l'activité sur quelques W-E par année
- Ouverts à tous
- **PAS OBLIGATOIRE** de remplir ni de renvoyer le log. Les QSO comptent de toute façon
- Connaître son locator
- Report: RS+ numéro: 59001;59002;57003;...



Station EME F5LEN

# Principaux contests VHF-UHF

VHF et UHF: premiers W-E entièrement en

- Mars (1-2.03.2008)
- Mai (4-5.05.2008)
- Juillet (6-7.07.2008)



Contests IARU (beaucoup de participation)

VHF uniquement

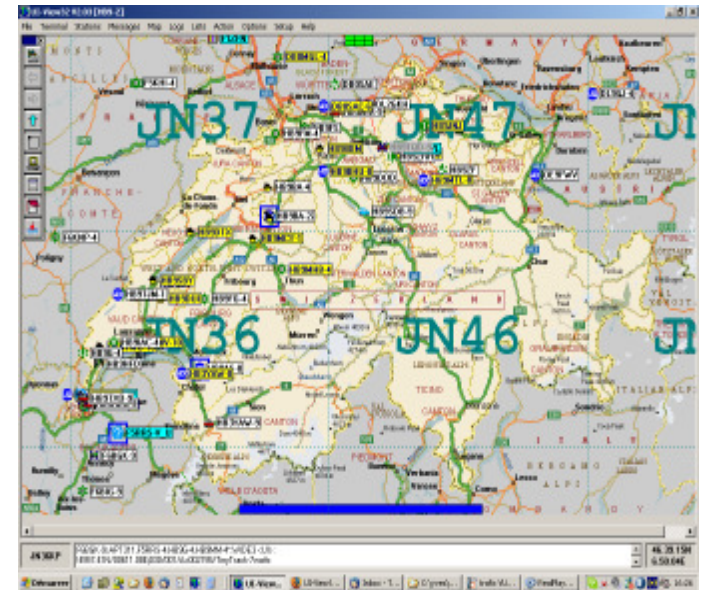
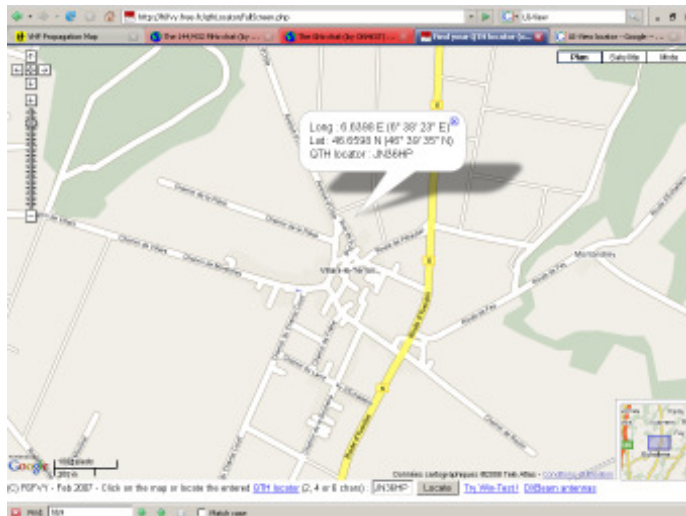
- Septembre (6-7.09.2008)

UHF uniquement

- Octobre (5-6.10.2008)

# Comment connaître son locator

- Carte locator (en vente à l'USKA)
- GPS (Grille Maidenhead; datum WGS-84)
- APRS
- Google Earth  
(<http://f6fvy.free.fr/qthLocator/fullScreen.php>)

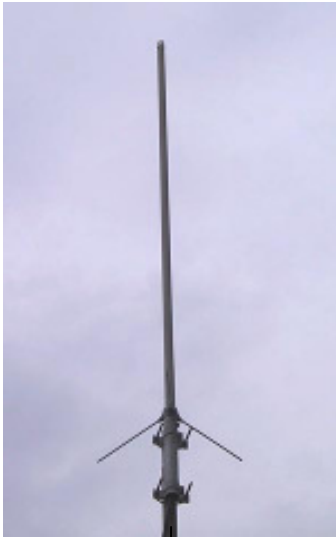


# UHF

## Station "Standard"

# VHF

Diamond X-50  
 $l=1.7$  [m]  $G=7$  [dBi]



$15$  [m] RG-213 = 2 dB  
@432 [MHz]



11 él Tonna  
 $l= 4.6$ [m];  $G=14$  [dBi]

$15$  [m] RG-213 = 1 dB  
@144 [MHz]

**PAR:**  
**VHF: 2000 [W]**  
**UHF: 160 [W]**



Transceiver:  
100 [W] VHF  
50 [W] UHF

**Pourquoi ne pas avoir une petite directive pour les UHF?**

**p.ex 19 éléments:  $l=2.8$ [m],  $G=16.4$ [dBi] ==> PAR=1400[W]**

# Comparaison VHF et UHF

- Même distance (100 km)

Atténuation entre antennes isotropes [dB] =  $32.45 + 20\log(f) + 20\log(d)$   
avec f [MHz] et d [km]

- Même longueur d'antennes (4.6m) (TX et RX)
- Même Puissance (100W)
- Même sensibilité (RX)
- Même polarisation
- Même pertes dans les câbles

# Bilan VHF et UHF

## VHF

- 4.56 [m] boom
- 11 éléments
- 14.2 [dBi] (TX et RX)
- 2x18.5 ° angle plan E
- Propag: -116 [dB]

Total: -88 [dB]

## UHF

- 4.6 [m] boom
- 21 él
- 18.1 [dBi] (TX et RX)
- 2x11.8° angle plan E
- Propag: -125 dB

Total: -89 [dB]

**Différence: 1 [dB] seulement!**



# Où est l'erreur

- Puissance VHF > UHF (prix!)
- Pertes dans les câbles plus grandes (TX et RX)
- Taille du faisceau:  
VHF: 10% de chance d'être dans le faisceau  
UHF: 6.5%
- Antenne UHF souvent plus courte que VHF (par habitude des OM)
- Moins d'OM QRV en UHF

# Importance du préampli RX (LNA)

Données:

- On travaille à 432 [MHz]
- On dispose d'un préamplificateur avec  $G=25$  [dB], et  $NF = 2$  [dB]
- Longueur de câble nécessaire: 20 [m]
- Figure de Bruit du récepteur: 8 [dB] (récepteur très moyen)

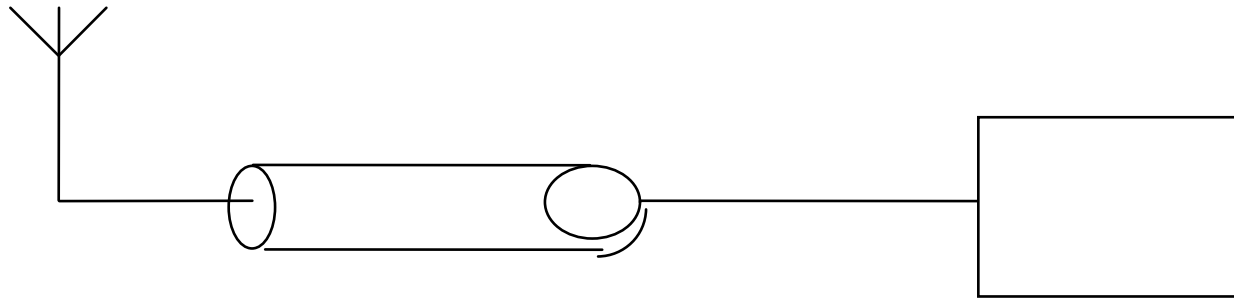
On choisit du RG-58 (0.3 [dB/m] à 400 [MHz] ),  
soit  $20 \times 0.3 = \mathbf{6}$  [dB] d'atténuation au total.

Les gains et figure de bruit sont donc pour les différents éléments:

- Câble:  $g = -6$  [dB]  $\implies G = \mathbf{0.25}$      $NF = 6$  [dB]  $\implies F = \mathbf{3.98}$
- LNA:  $g = 25$  [dB]  $\implies G = \mathbf{316}$      $NF = 2$  [dB]  $\implies F = \mathbf{1.58}$
- RX:  $NF = 8$  [dB]  $\implies F = \mathbf{6.31}$

# Exemple pratique (Suite)

## Câble seul (sans LNA)

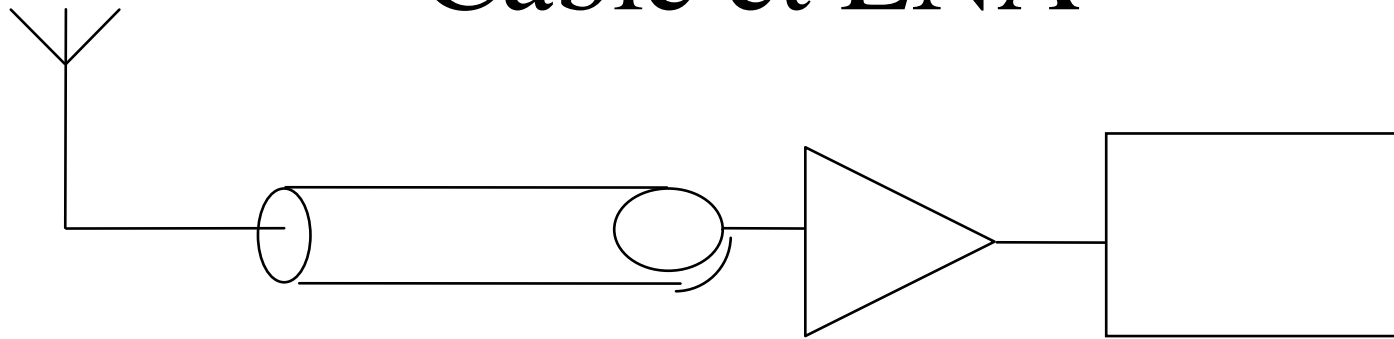


$$F = 3.98 + \frac{6.31 - 1}{0.25} = 25.22$$

$$NF = 10 \log(25.22) = 14.02 [dB]$$

# Exemple pratique (Suite)

## Câble et LNA



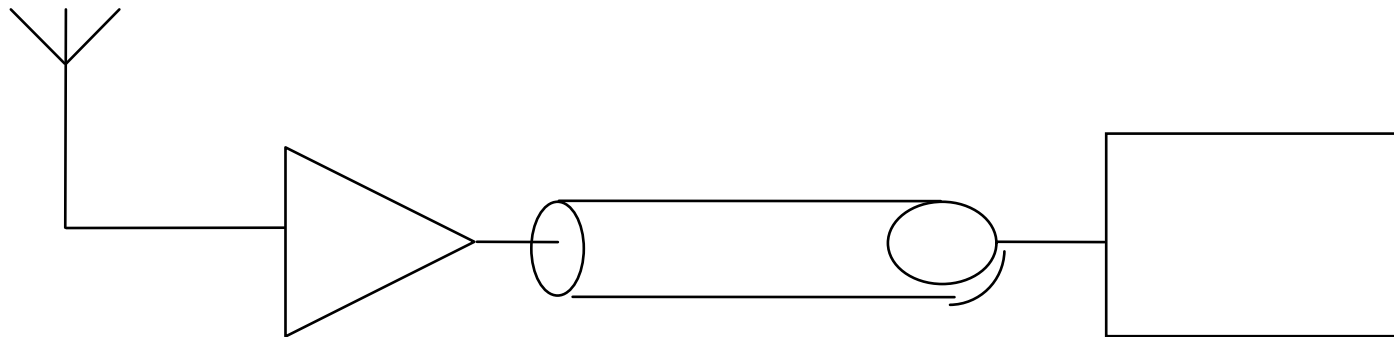
$$F = 3.98 + \frac{1.58 - 1}{0.25} + \frac{6.31 - 1}{0.25 \times 316}$$

$$= 3.98 + 2.32 + 0.067 = 6.38$$

$$NF = 10 \log(6.38) = 8.02 [dB]$$

# Exemple pratique (Suite et fin)

## LNA et câble



$$F = 1.58 + \frac{3.98 - 1}{316} + \frac{6.31 - 1}{316 \times 0.25}$$

$$= 1.58 + 0.009 + 0.067 = 1.656$$

$$NF = 10 \log(1.656) = 2.19 [dB]$$

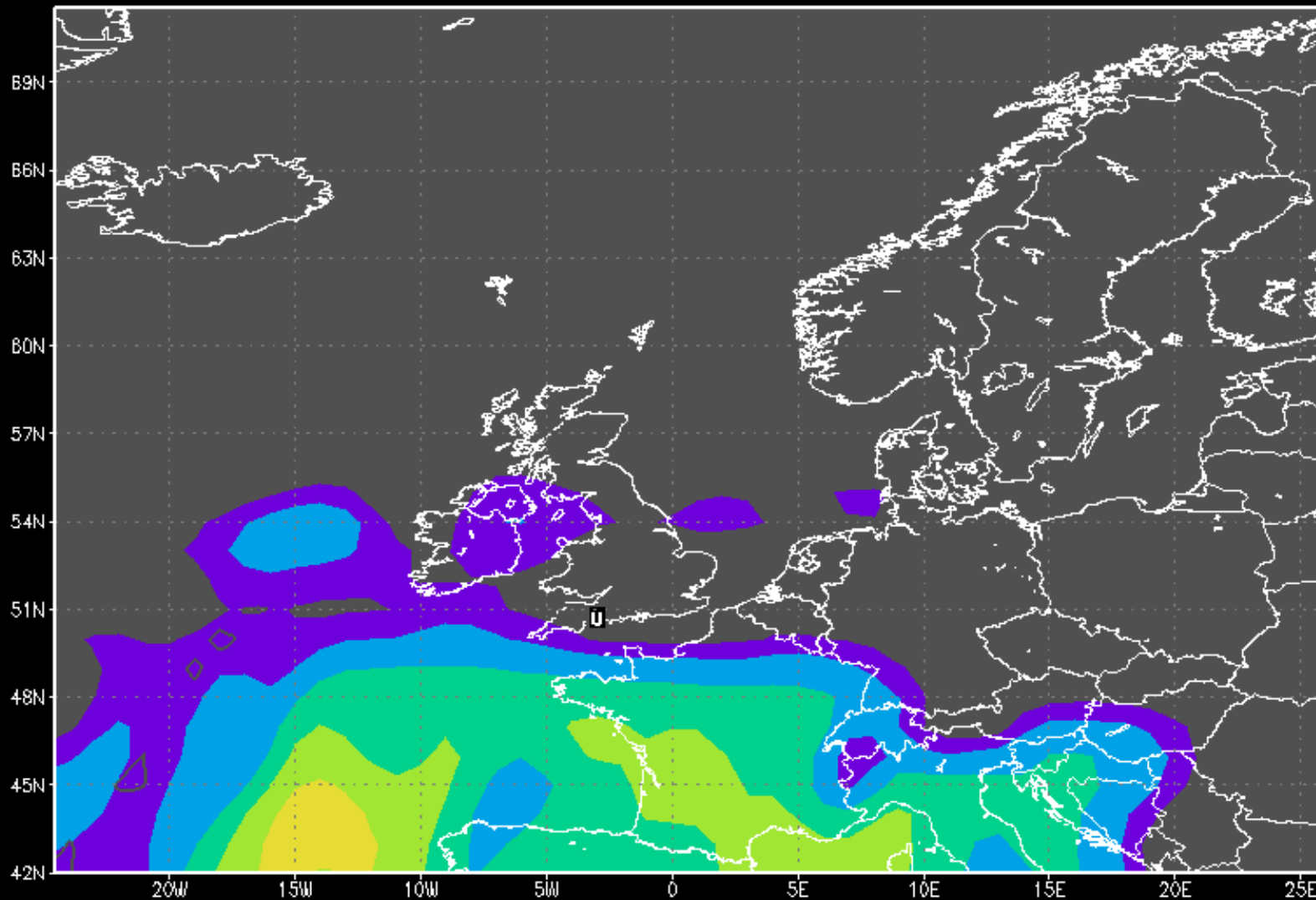
# Les aides au trafic

- Packet cluster
- Prédications de propagation TROPO  
[http://www.dxinfocentre.com/tropo\\_nwe.html](http://www.dxinfocentre.com/tropo_nwe.html)
- Propagation en temps réel (APRS et cluster)  
<http://www.mountainlake.k12.mn.us/ham/aprs/path.cgi?map=eu>  
<http://www.vhfdx.net/spots/map.php>
- Le “Tchat” ON4KST  
<http://www.on4kst.com/chat/start.php>
- Alertes DX par mail / SMS  
<http://www.gooddx.net/>
- Les balises  
<http://www.mmmonvhf.de/bcn.php>

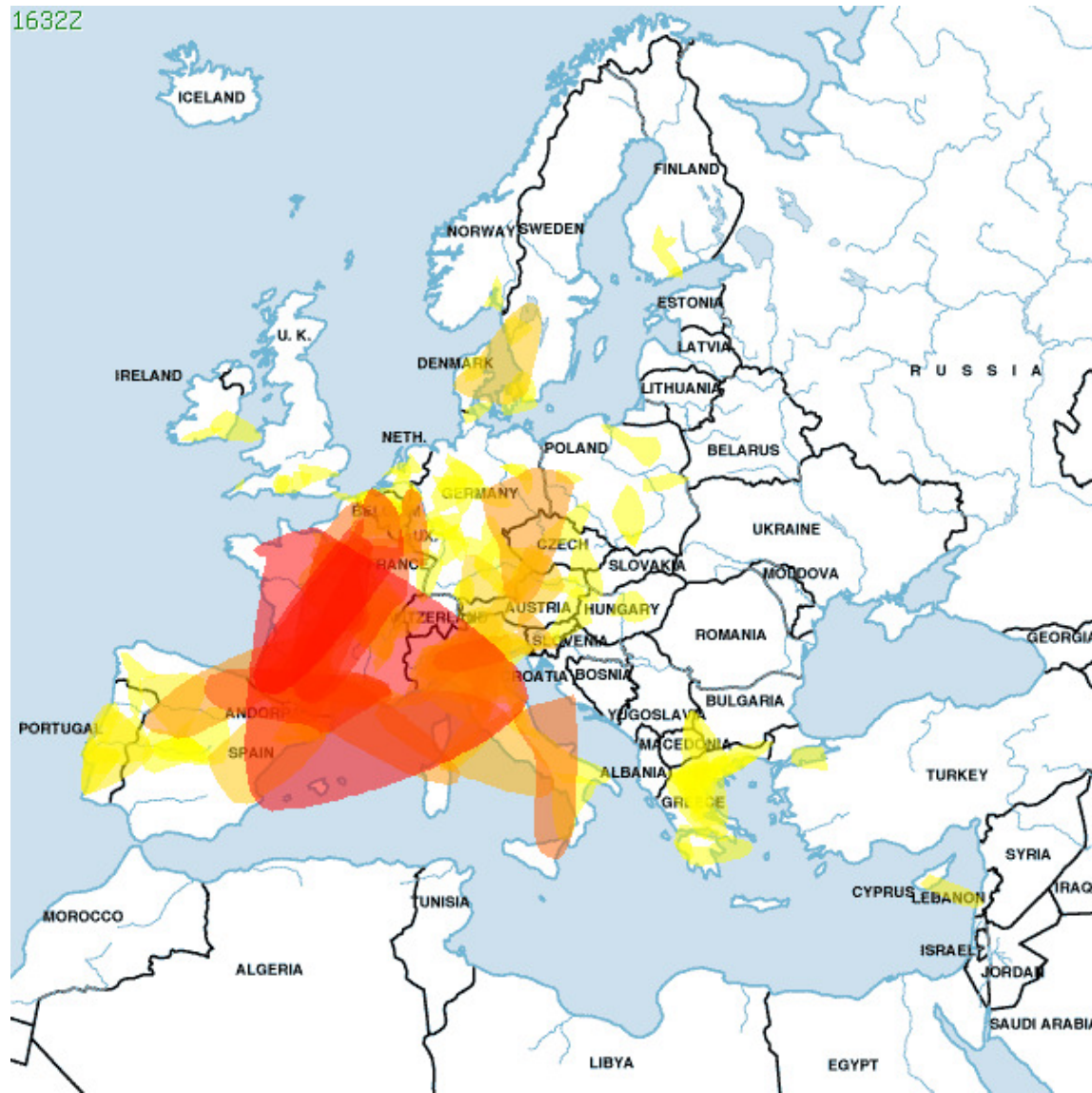
# Prédictions TROPO

Hepburn Tropo Index Valid 1800 UTC Sun Jan 20 NWrn Europe

COPYRIGHT 2008 WILLIAM R HEPBURN [www.dxinfocentre.com](http://www.dxinfocentre.com)



# Propagation en temps réel (APRS)



2008\_01\_20\_16h32 UTC

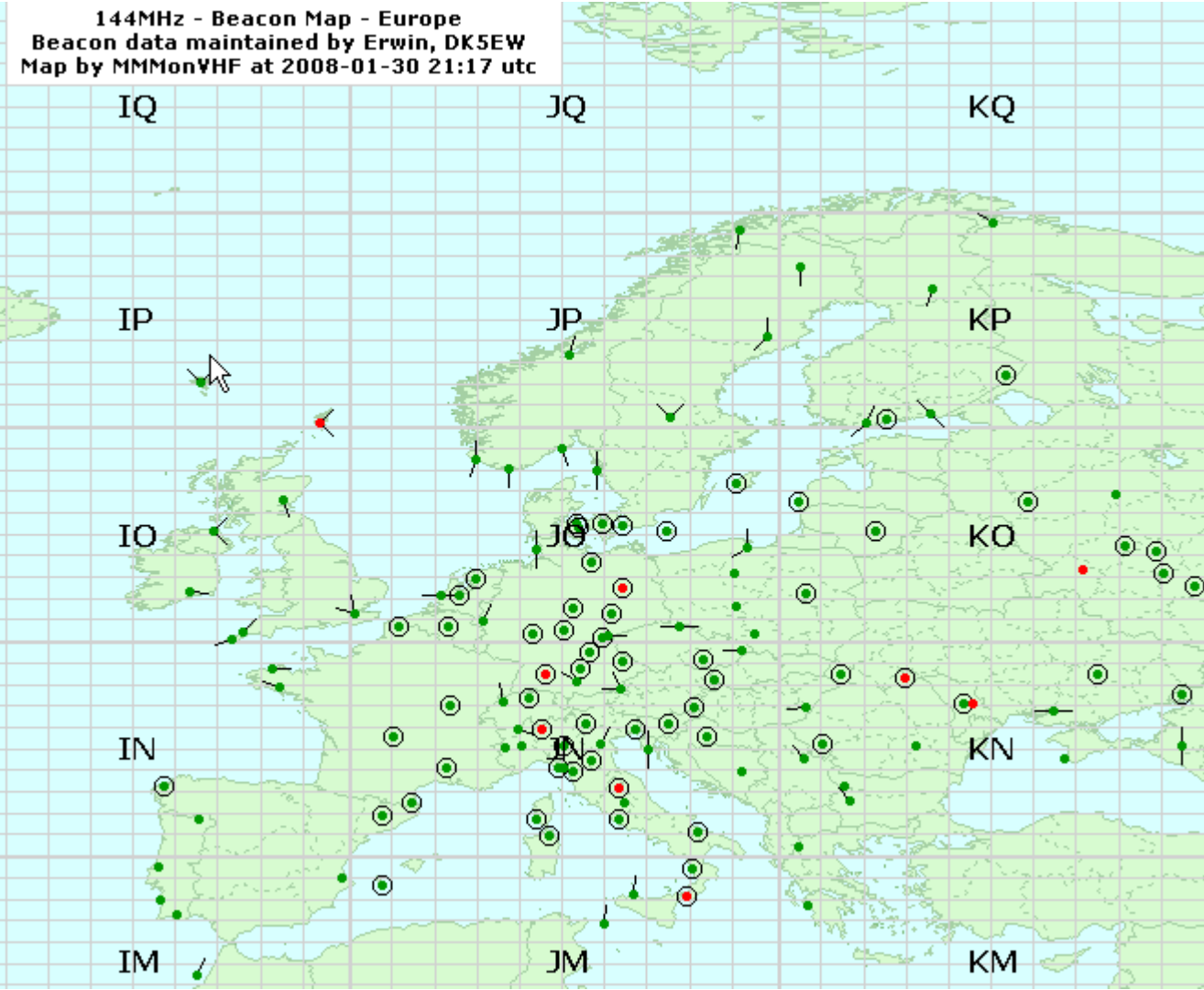






# Balises

144MHz - Beacon Map - Europe  
Beacon data maintained by Erwin, DK5EW  
Map by MMonVHF at 2008-01-30 21:17 utc



# Types de propagation en VHF

- Réflexions
- Diffraction / réflexion sur les montagnes
- Troposphérique (Ducting et Scatter)
- Sporadique E (Es)
- Field Aligned Irregularities (FAI)
- Meteor Scatter (MS)
- Aurore Boréale (AU)
- Trans Equatorial Propagation (TEP)

# Réflexion

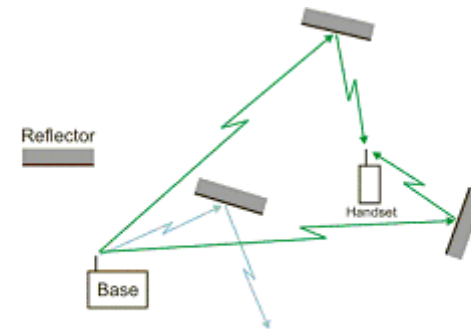
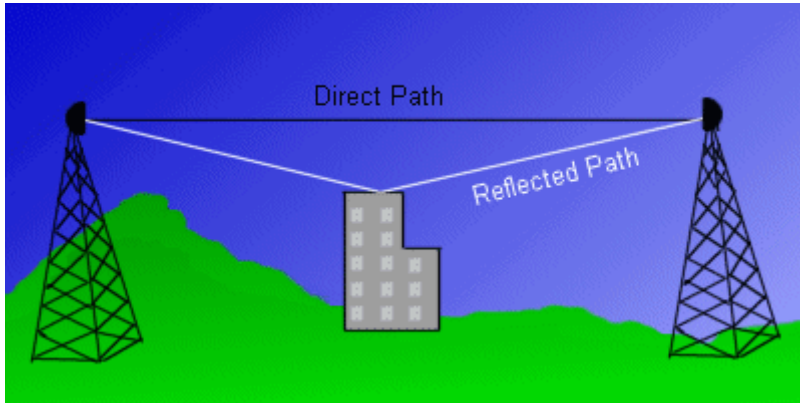
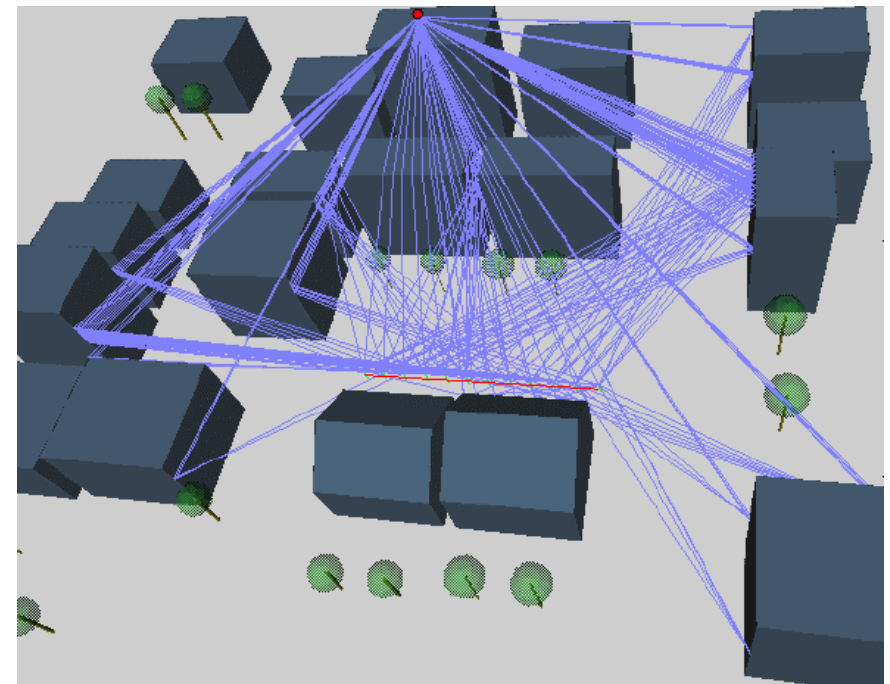
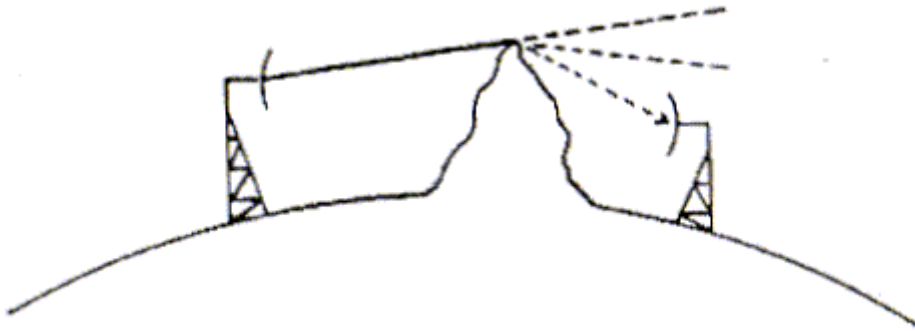


Figure 1. This figure illustrates a simplified multipath propagation, that will cause fading.

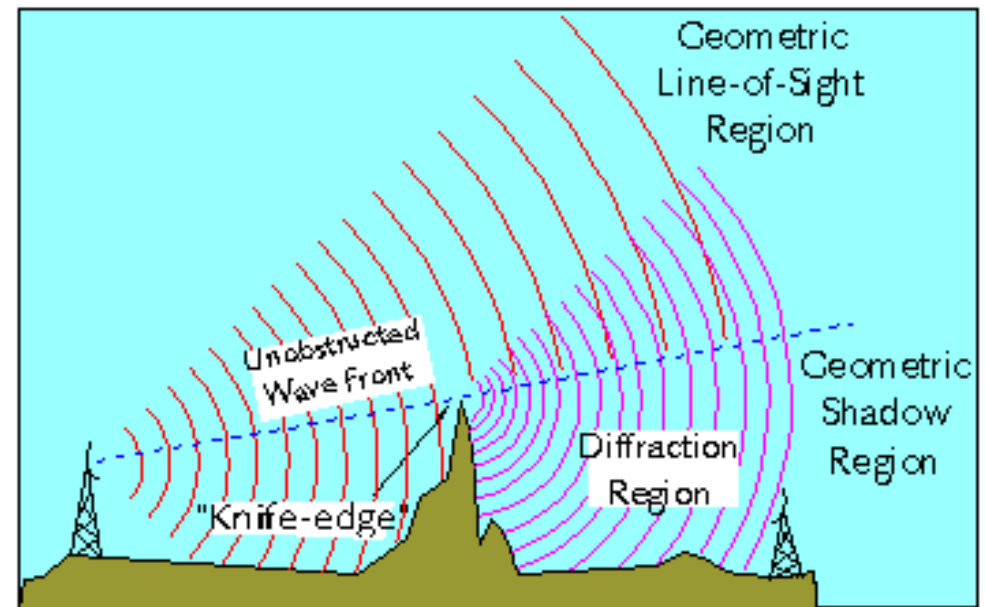
- Direction des antennes différente aux 2 stations
- Hiver  $\neq$  Eté (Neige)
- Avions / gros satellites
- Eclairs
- Nuages de grêle



# Diffraction

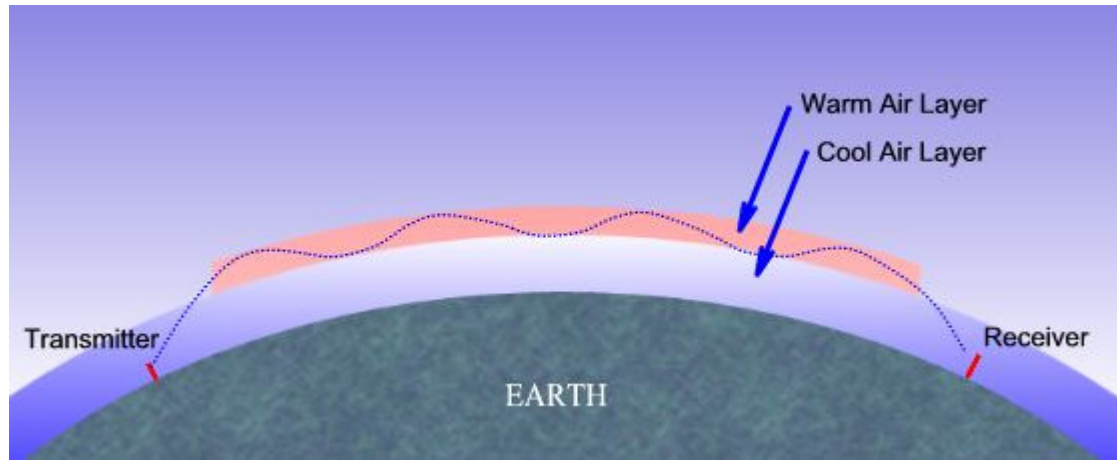


- QSO “pas à vue”
- Hiver <> Eté (Neige)
- Dépend de l'arrête (Rocher, Forêt, arrondie/cassante,...)



knife-edge effect

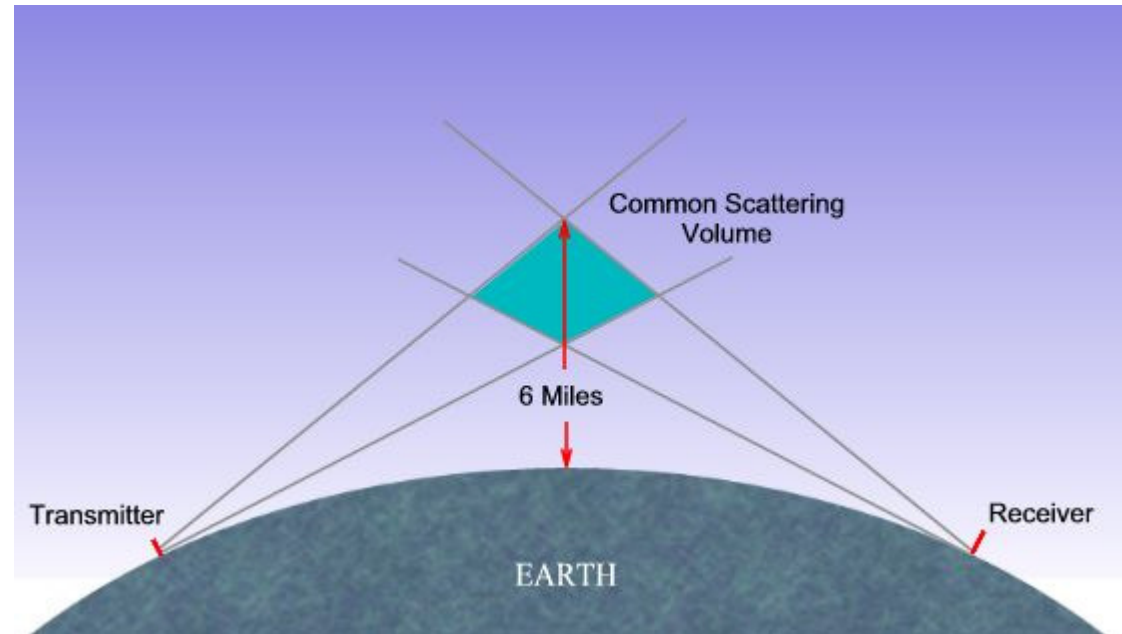
# Propagation Troposphérique



- **Tropo-Ducting:**
- Inversion de température: Air chaud/sec au dessus d'air froid/humide
- ==> variation de l'indice de réfraction
- ==> variation de la vitesse de propagation des ondes
- ==> Propag. Trans-horizon possible
- Distance typique: jusqu'à 1000 km, max: 2000 km mais très rare



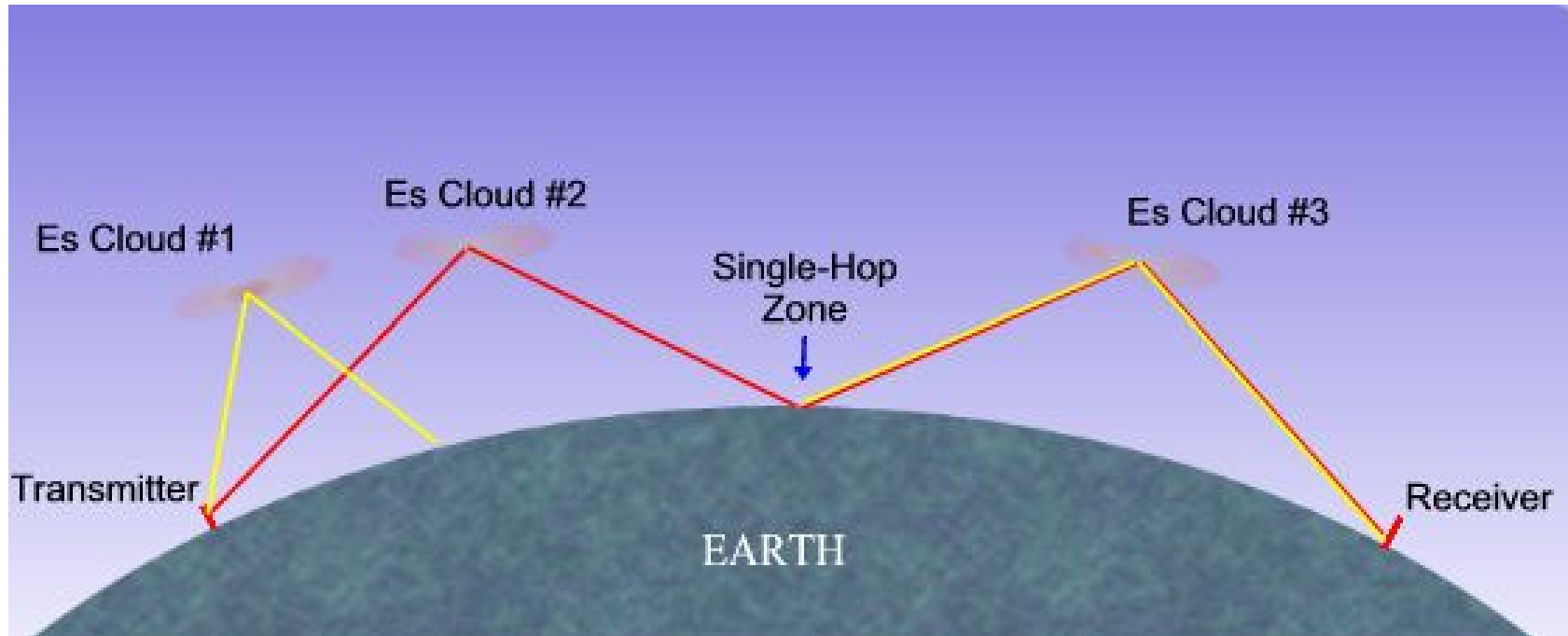
# Tropo-scatter



- Nuages de gouttelettes ou de poussière réfléchissent les ondes
- Azimut d'antenne pas forcément de direction du correspondant
- Signaux très faibles
- Modulation distordue
- Distance ==> 1000 km



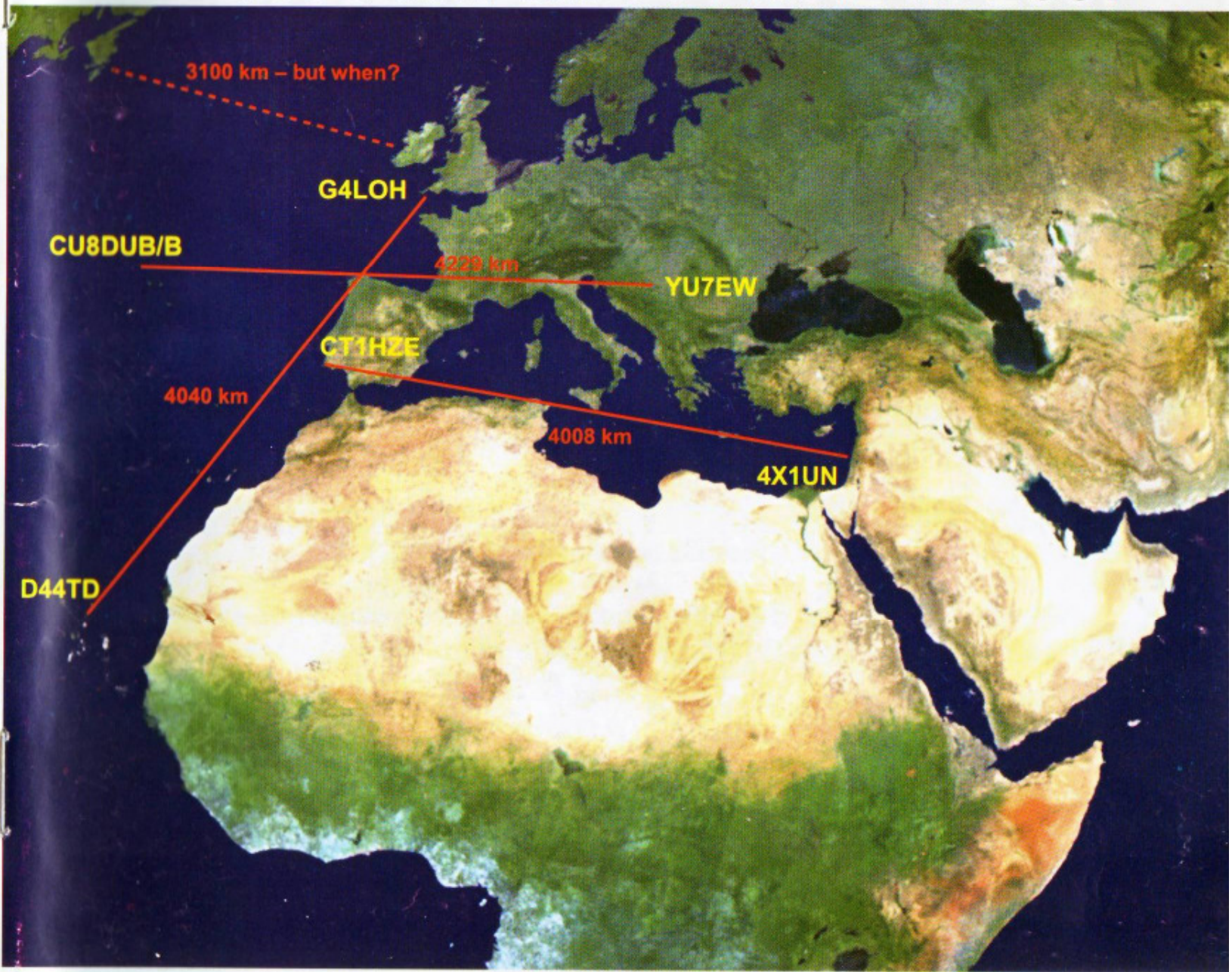
# Sporadique-E



- Altitude typique des nuages ES: 110 km
- Longueur d'un "hop 1000 à 2000 km
- Relativement rare chez nous sur 144 MHz
- Beaucoup plus fréquent sur 28 et 50 MHz

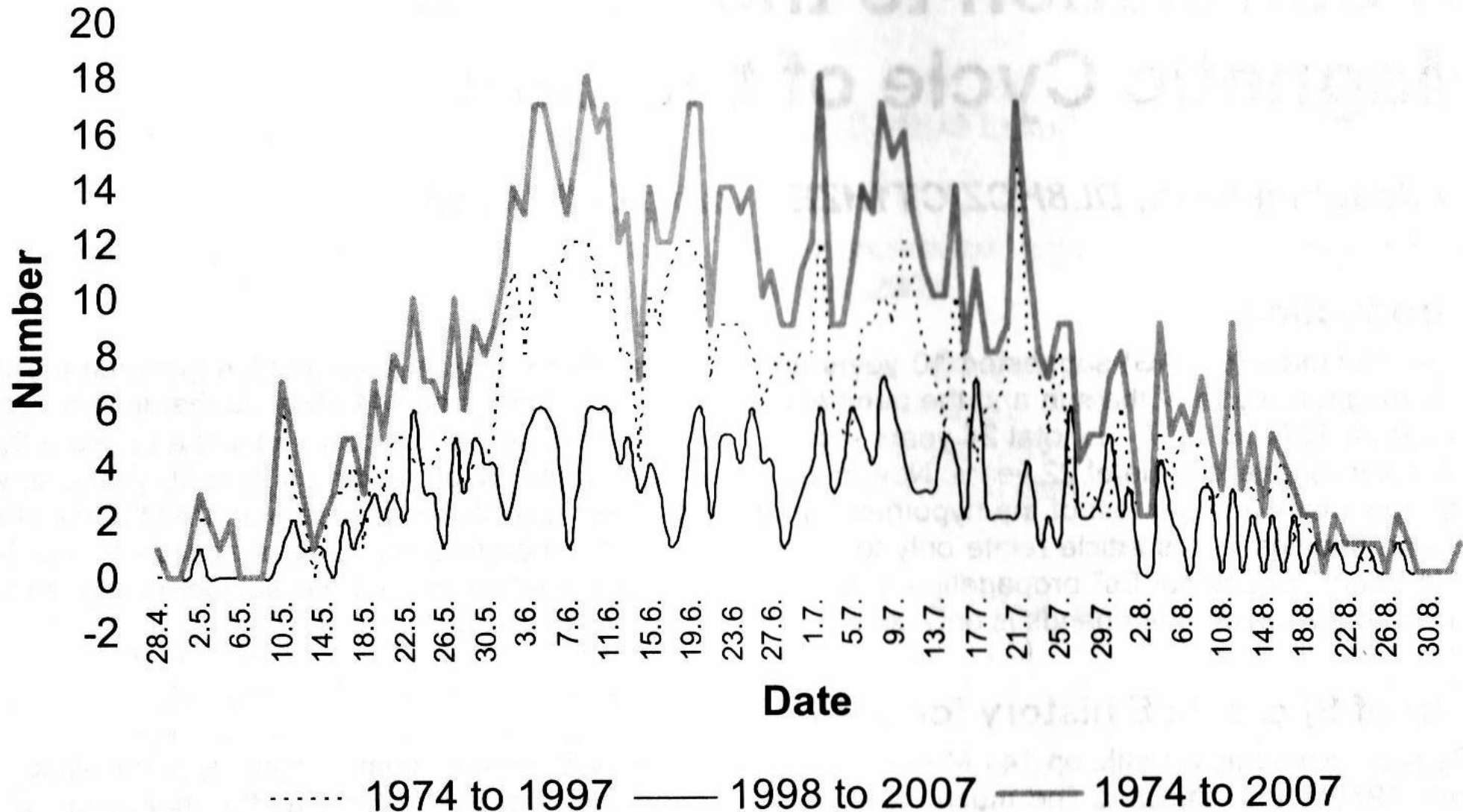
# Sporadique-E

> 4000 km on 144 MHz in 2007



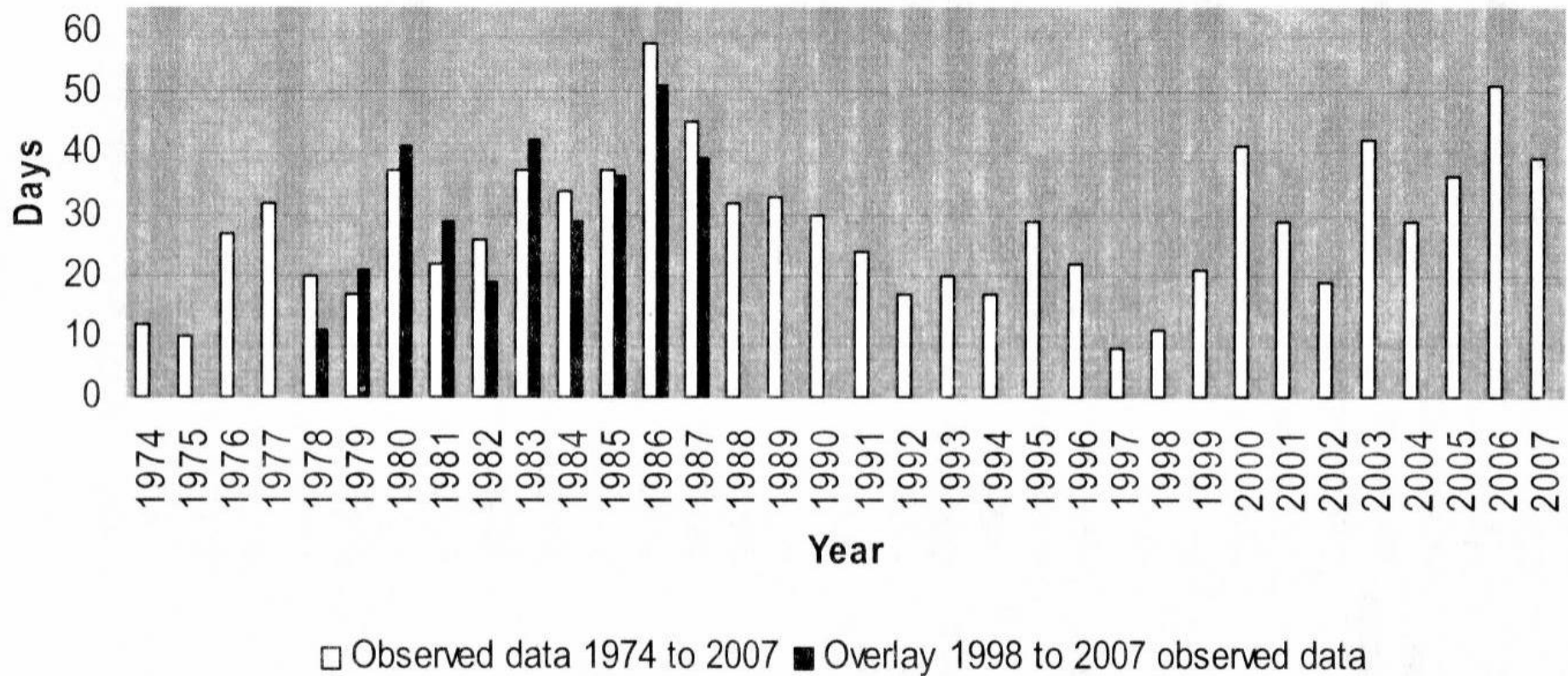
# Sporadique-E au cours de l'année

## 144 MHz Sporadic E





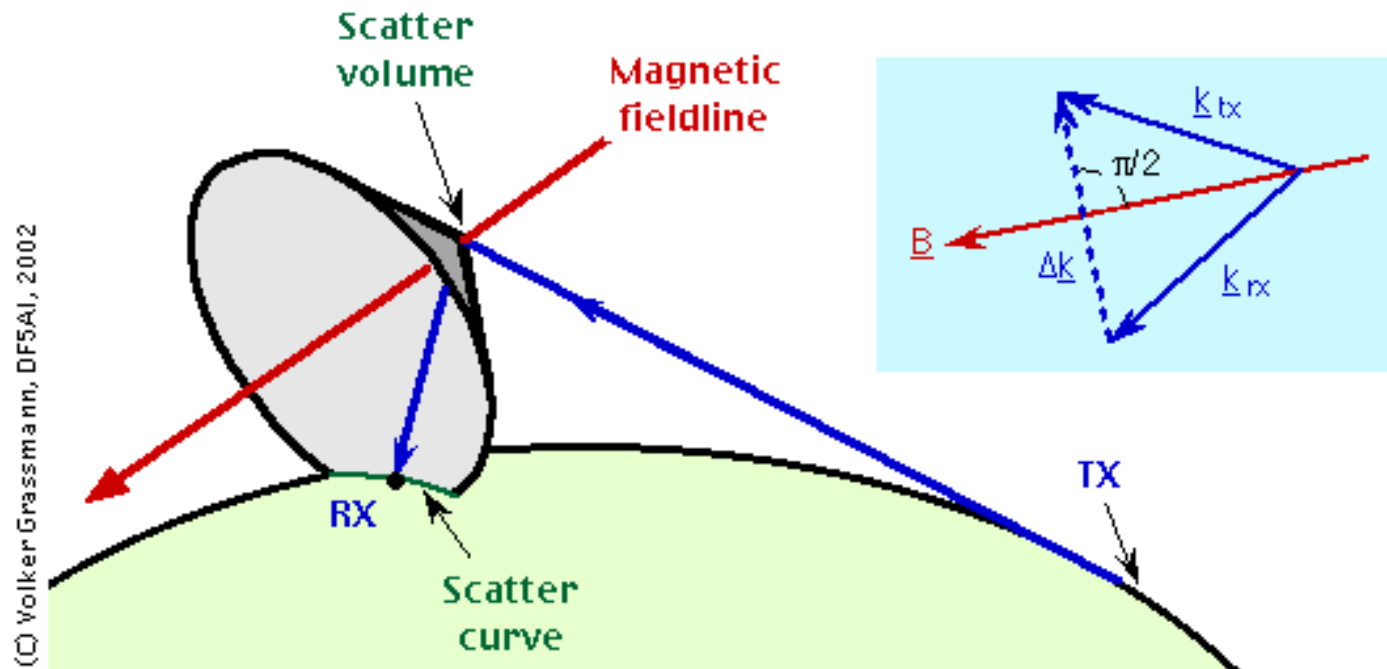
# Sporadique – E et le cycle solaire



**Fig. 2: 2m Es openings in Europe, days per year in the same 'Es season' as Figure 1. The bars from 1988 to 2007 are also CT1HZE's forecast for the years from 2008 to 2027!**

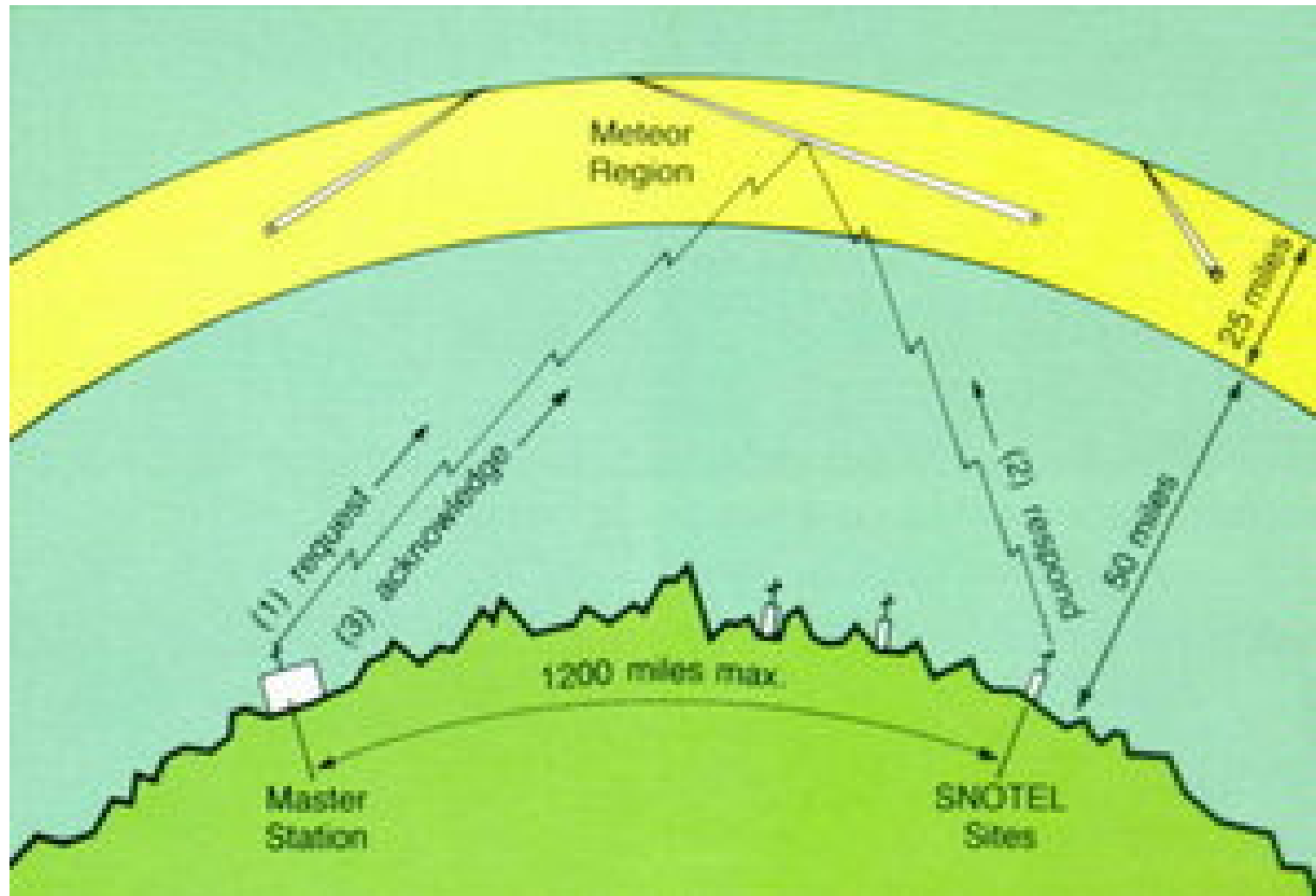
Une période de 22 ans semble se dessiner:  
cycle solaire « magnétique »  
A confirmer avec les prochains cycles

# Field Aligned Irregularities



- Réflexions sur des irrégularités dans la distribution des électrons libres de la couche ES à 110 km
- Azimut de l'antenne différent de la direction du correspondant

# Meteor Scatter



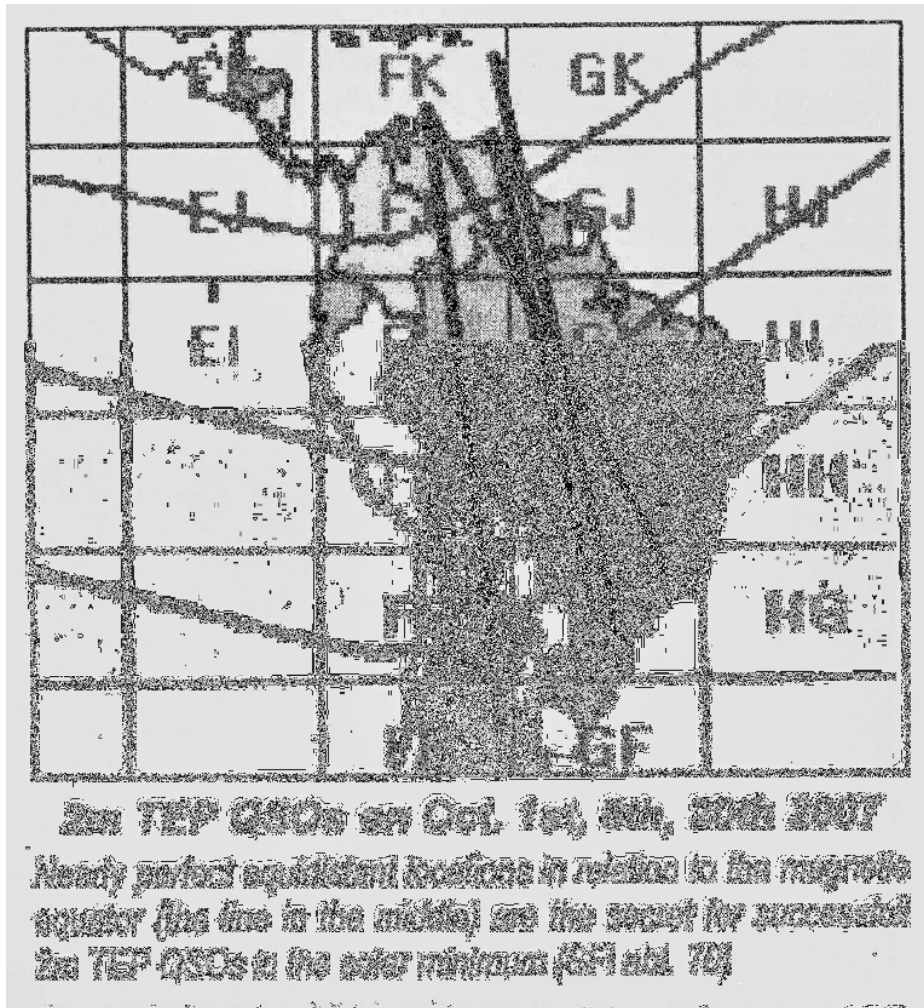
- Quelques secondes / ping
- Plus probable pendant les “douches” de météorites (calendrier)
- 2200 km max

# Aurore Boréale



- Signaux très distordus et faibles (CW dans le souffle, SSB très difficile)
- Plus fréquent aux latitudes Nord, rarement possible en suisse

# Propagation Trans équatoriale (TEP)

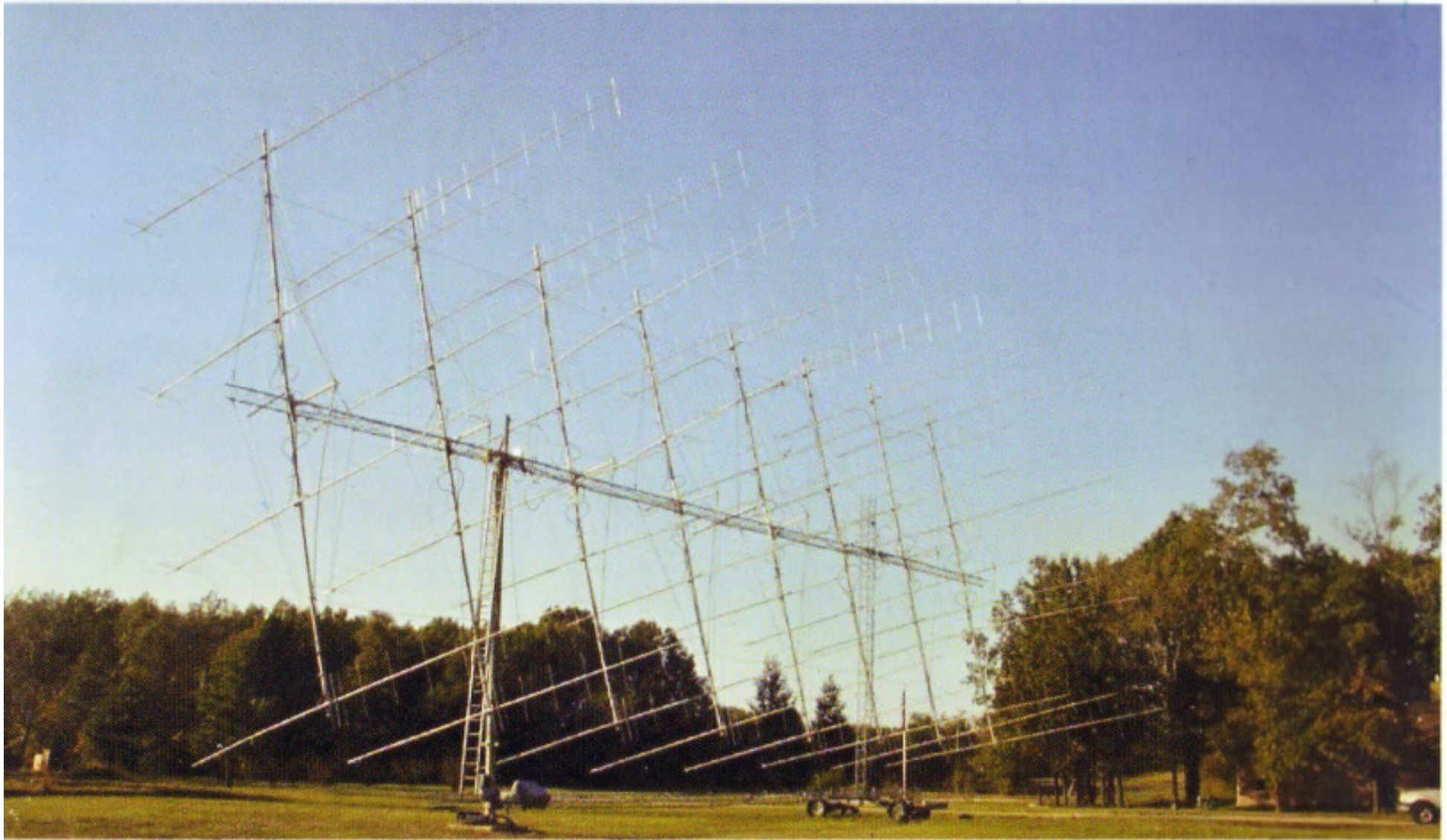


- Quasi équidistance des 2 stations à l'équateur
- Peut être stable pendant plusieurs heures
- Axe Nord sud assez précis



# Earth – Moon – Earth (EME)

W5UN 2m Array - 32 x 17 H and 32 x 10 V front mounted



- Nécessite des stations exceptionnelles pour CW et SSB
- WSJT permet d'envisager des QSO avec 100W + longue yagi

# Earth – Moon – Earth (EME)



HB9Q: (JN47CG)

- 8x19xxx m2 144 MHz
- 15.28m dish, f/d: 0.53, 432, 1296, 2304 Mhz
- 250W 2304 Mhz; 1kW autres bandes

Pour les contacter en WSJT il suffit de:

144 MHz: 100W+yagi; 432 MHz: 30W+yagi; 1296 MHz: 50W+yagi



# QSO VHF Marine de 11'400 km!

Rapporté en avril 2008  
par RW1ZC/MM  
suite à discussion avec  
un officier radio  
QRG: 156.800 Mhz  
Entre 12/15 août 2005  
Durée 8-10 minutes  
21h-22h CT Time

VHF Marine:  
20-30 W Ant.verticales

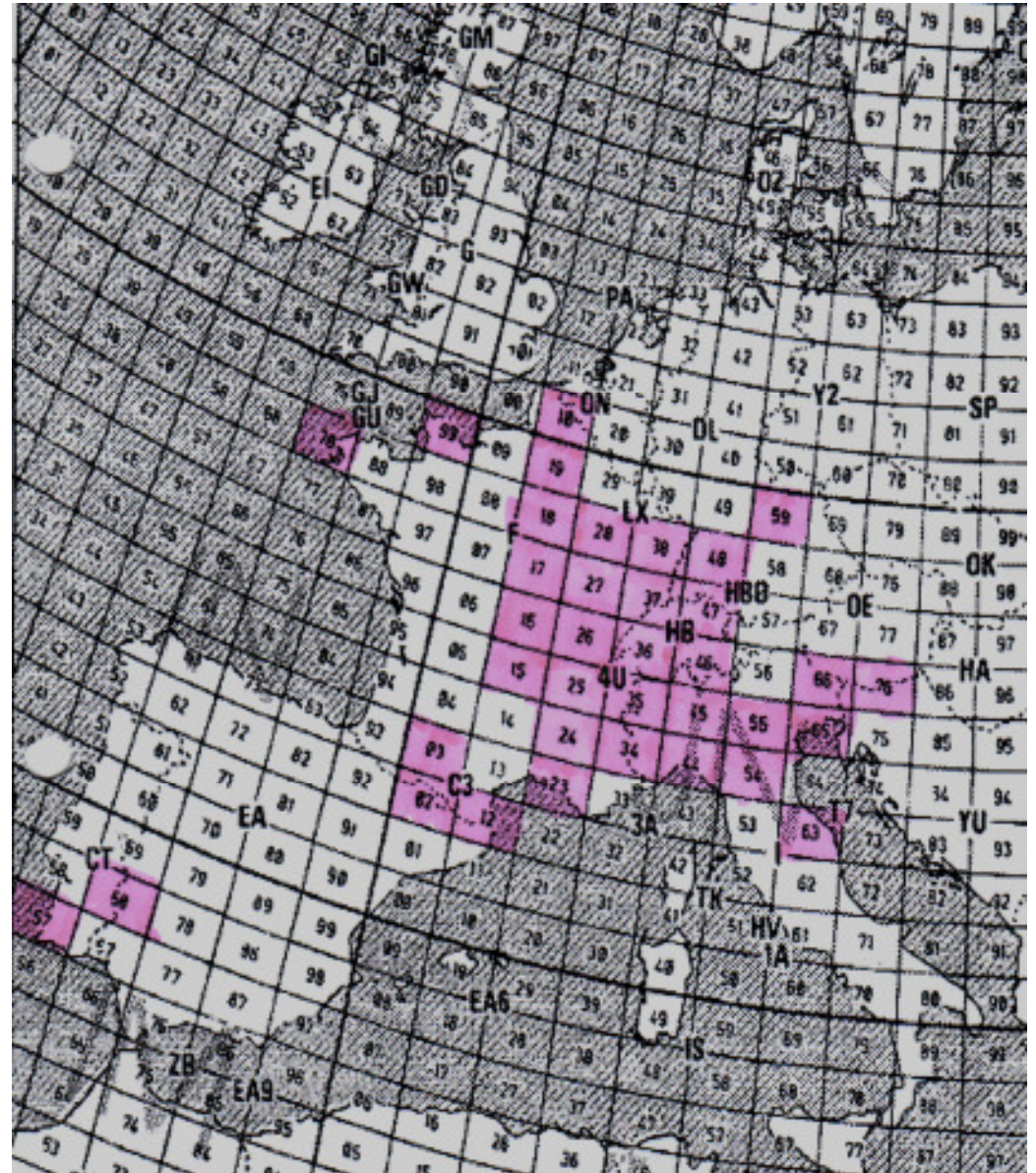
A la même période  
divers QSO >2500 km  
sur 144 MHz furent  
effectués autour de  
l'atlantique



# Après 1.5 an de trafic VHF depuis Neuchâtel

Station 144 MHz:

- IC-275
- 100 W
- 6 éléments  
Flexayagi  
FX-210, 9.1 dBd
- Pas de préampli



# Conclusions

- Les VHF/UHF c'est plus que les QSO locaux en FM et sur les relais
- Le 144 MHz est l'une des bandes ayant le plus de modes de propagation différents
- Il y a encore des choses à découvrir (transatlantique, double hop sporadic-E, TEP, nouveaux modes numériques,...)
- Profitez des contests pour faire des QSO
- Soyez QRV sur plusieurs bandes



# Références

- VHF/UHF Handbook, RSGB (ISBN 1-872309-42-9)
- VHF UHF Procedure et technique de trafic, HB9QQ
- DUBUS ([www.dubus.org](http://www.dubus.org))
- UKW-Berichte ([www.ukw-berichte.de](http://www.ukw-berichte.de))
- Make More Miles on VHF ([www.mmmonvhf.de](http://www.mmmonvhf.de))