

# NVIS



# NVIS

- ❑ Le NVIS c'est quoi NVIS ?
- ❑ Near-Vertical Incidence Skywave
- ❑ Onde a incidence quasi verticale
- ❑ Opposé du of DX (grande distance)
- ❑ courte a moyenne distance (0 – 400 Km)

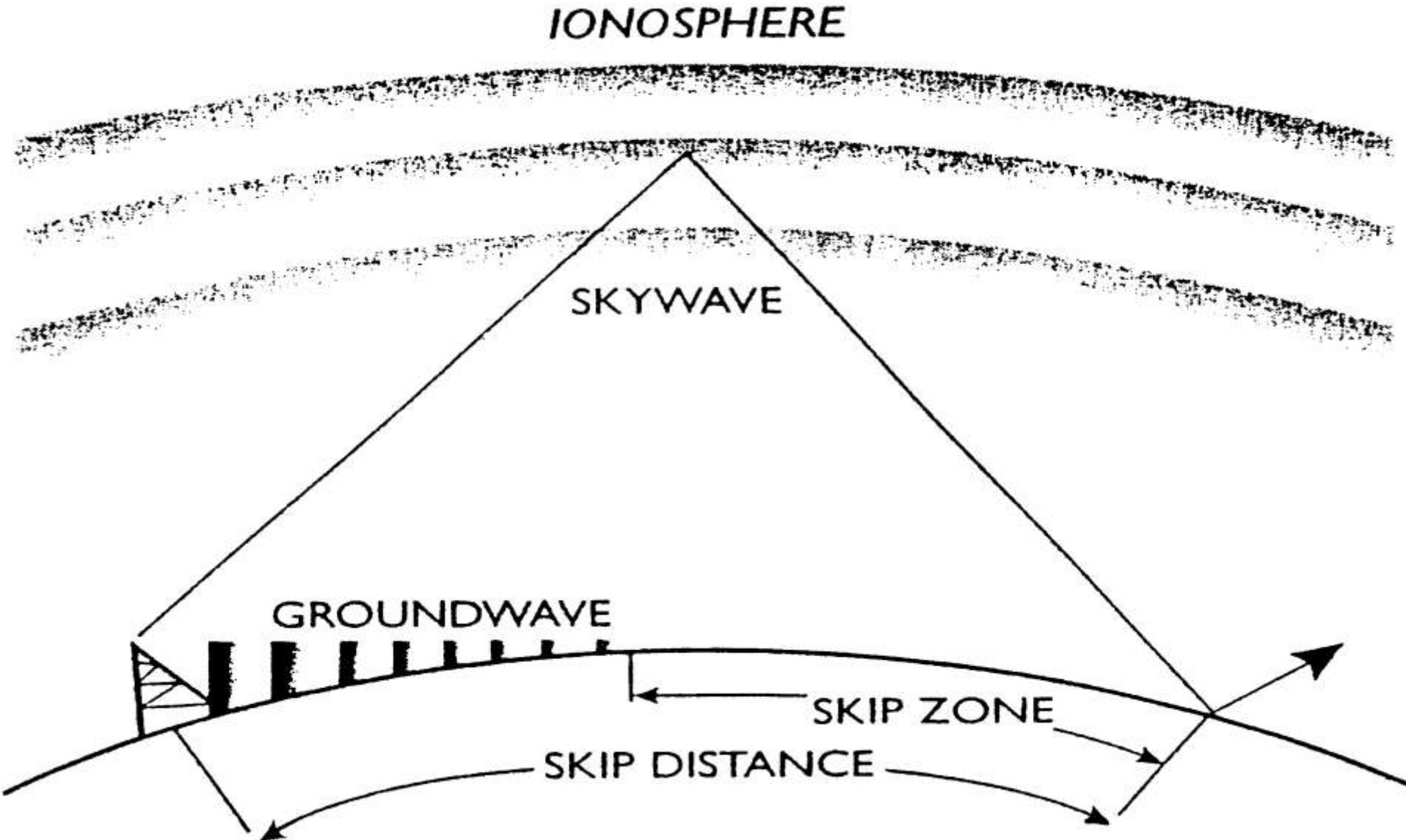


# Propagation “Ordinaire”

- ❑ Pour parcourir une grande distance, le signal doit partir avec un angle de départ de l'antenne faible
  - 30 degrés ou moins
- ❑ C'est ainsi qu'il peut parcourir une distance maximum avant d'arriver à la première couche de la ionosphère
- ❑ Long intervalle avant le retour du signal vers la terre - la partie entre ce retour et la fin de l'onde de sol s'appelle la Skip Zone (aussi appelé Dead Zone)

# Propagation “ordinaire”

*Illustration courtesy of Barrett Communications Pty*

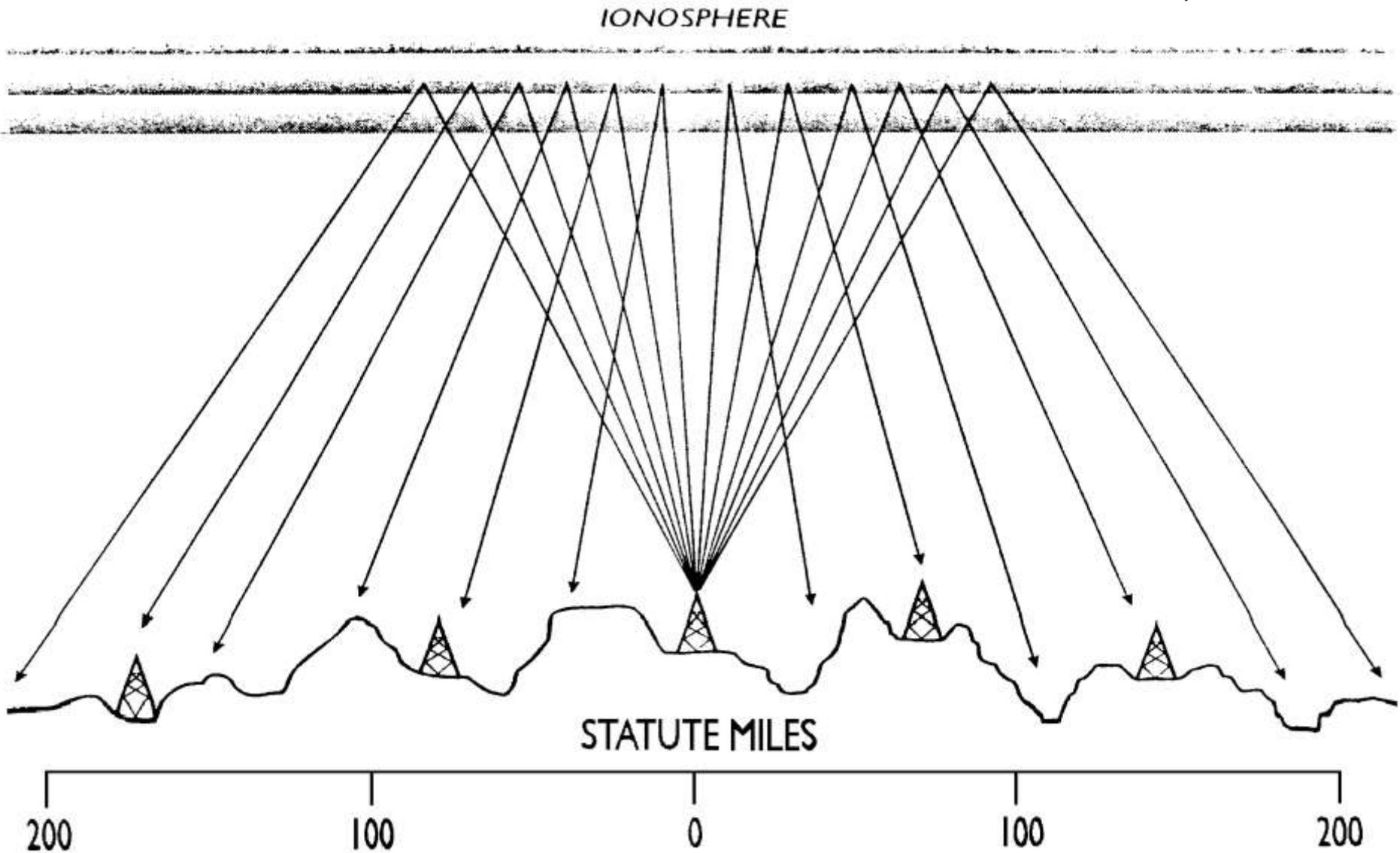


# Propagation NVIS

- ❑ Pour parcourir une distance locale ou moyenne, le signal doit partir de l'antenne avec un angle élevé
- ❑ 60 – 90 degrés
- ❑ Le signal reviendra de la ionosphère avec un angle similaire, couvrant ainsi de 0 à 400 Km
- ❑ Le signal couvrira donc la Skip (ou dead) zone
  - Un peu comme si vous ouvriez un tuyau d'arrosage dans un parapluie ;)

# NVIS Propagation

*Illustration courtesy of Barrett Communications Pty*



# Pour utiliser le NVIS avec succès

- ❑ Une antenne avec un angle de rayonnement important
- ❑ Minimiser les ondes de sol, car elles interfèrent avec l'onde de retour
- ❑ Plus important encore, **CHOISIR la BONNE BANDE DE FREQUENCE**
  - montez trop haut en fréquence et le signal passera directement dans l'espace!



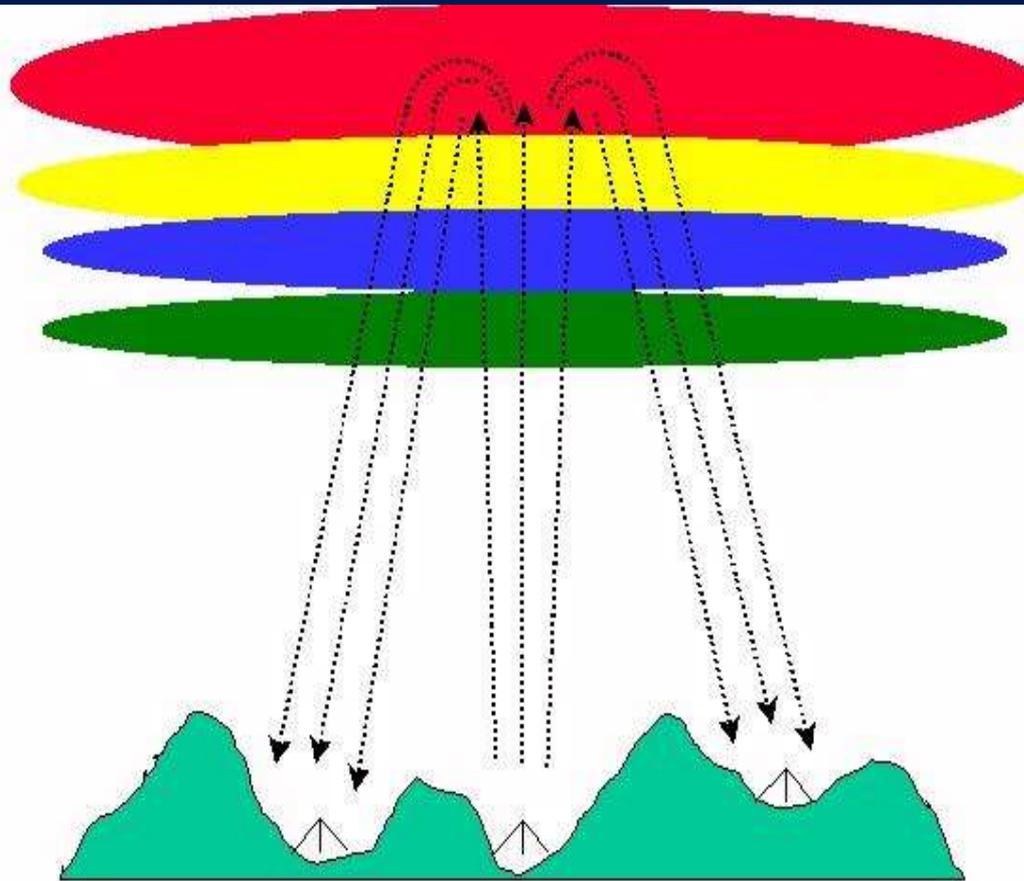
# Choisir la bonne fréquence

- ❑ La Ionosphère – avec les couches D, E, F1 & F2
- ❑ D et dans une moindre mesure, la couche E, atténuent et absorbent le signal
- ❑ Le meilleur rendement est la couche F2
- ❑ A tous moments nous avons donc besoin de savoir la fréquence pour la couche F2, on appelle ça la fréquence critique  **$f_0F_2$**
- ❑ La fréquence optimale pour le NVIS se situe en dessous de 10% de  $f_0F_2$



# The Ionosphere

Layered  
ionosphere



F2: 250-320 km

F1: 150-210 km

E: 100-120 km

D: 70 - 90 km

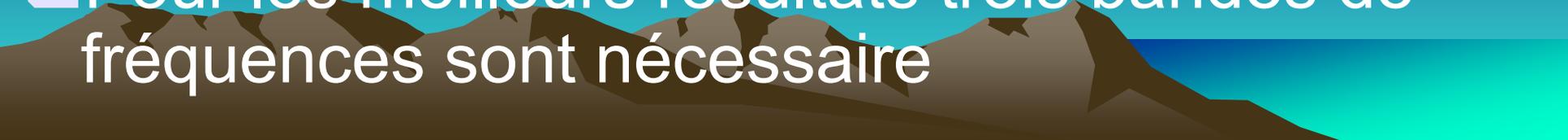
Remote  
station 1

Remote  
station 2

Base  
station

*Illustration courtesy of the University of Ulster Communications Centre*

# NVIS quelle Fréquence et à quelle heure

- ❑ Dans la pratique, la plus haute fréquence NVIS utilisable peut atteindre 10 MHz. La plus basse peut descendre à 1,6 MHz
  - ❑ 'Fréquences hautes' durant la journée  
'Fréquences moyennes' durant l'après midi  
'Fréquences basses' durant la nuit
  - ❑ Les fréquences sont également affectées suivant la période de l'année et suivant la variation du cycle solaire
  - ❑ Pour les meilleurs résultats trois bandes de fréquences sont nécessaires
- 

# NVIS – La Fréquence Critique

- ❑ La fréquence critique est la clef du bon fonctionnement des liaisons en NVIS
- ❑ La fréquence critique (ou foF2) est la plus haute fréquence à un moment donné pour qu'un signal transmis verticalement retourne sur terre. Tout ce qui dépasse cette fréquence se retrouve dans l'espace
- ❑ Comme nous nous intéressons aux signaux verticaux pour du NVIS, alors la valeur de la fréquence critique (foF2) à un moment donné est d'une grande importance pour nous
- ❑ Comment trouver ou estimer foF2 ?



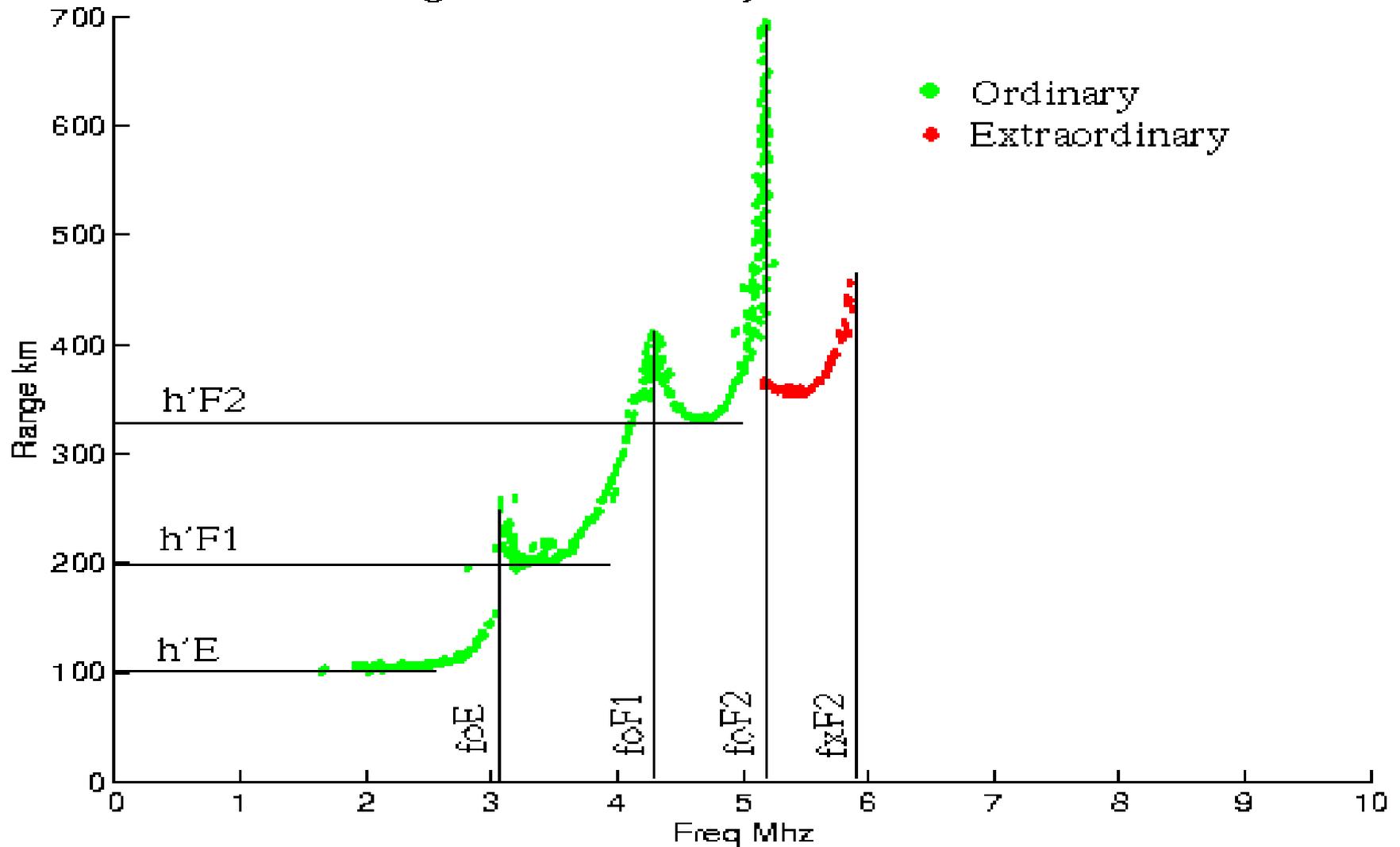
## NVIS – Trouver la fréquence critique

- ❑ Données des ionosondes en temps réel sur internet
- ❑ Les sites internet proposant des prédictions de la fréquence critique : – Cartes du monde IPS f0F2
- ❑ Logiciel de prédiction de : - W6ELprop, VoACap etc.
- ❑ La règle qui tue, celle que tout OM trafiquant en HF devrait connaître: - «bande supérieur» le jour, «bande moyenne» l'après-midi / soirée et la nuit «bande inférieure»

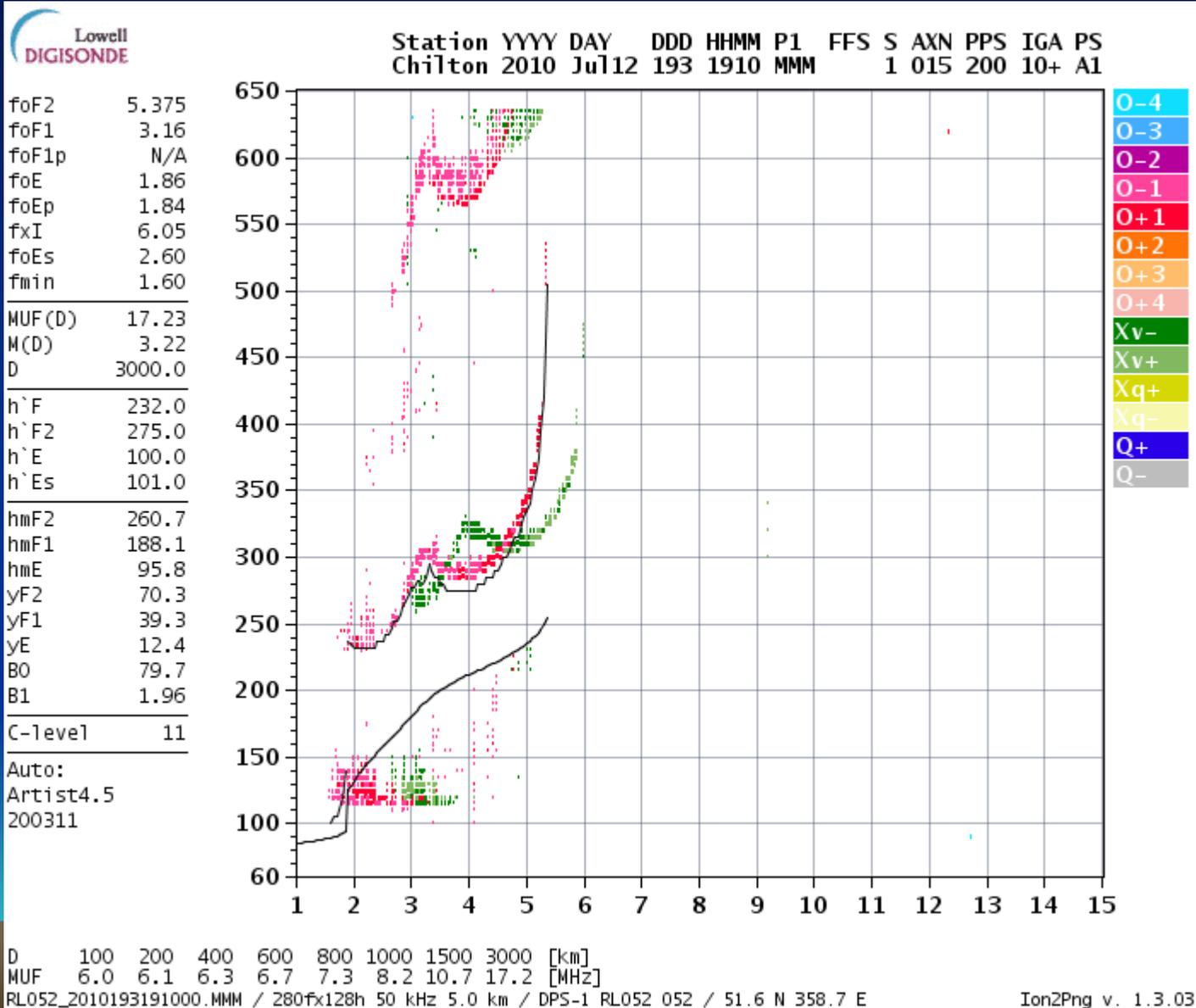


# Interprétation d'un Ionogram

Ionogram from EISCAT Dynasonde 140/1994 11:22



# Ionogram temps réel

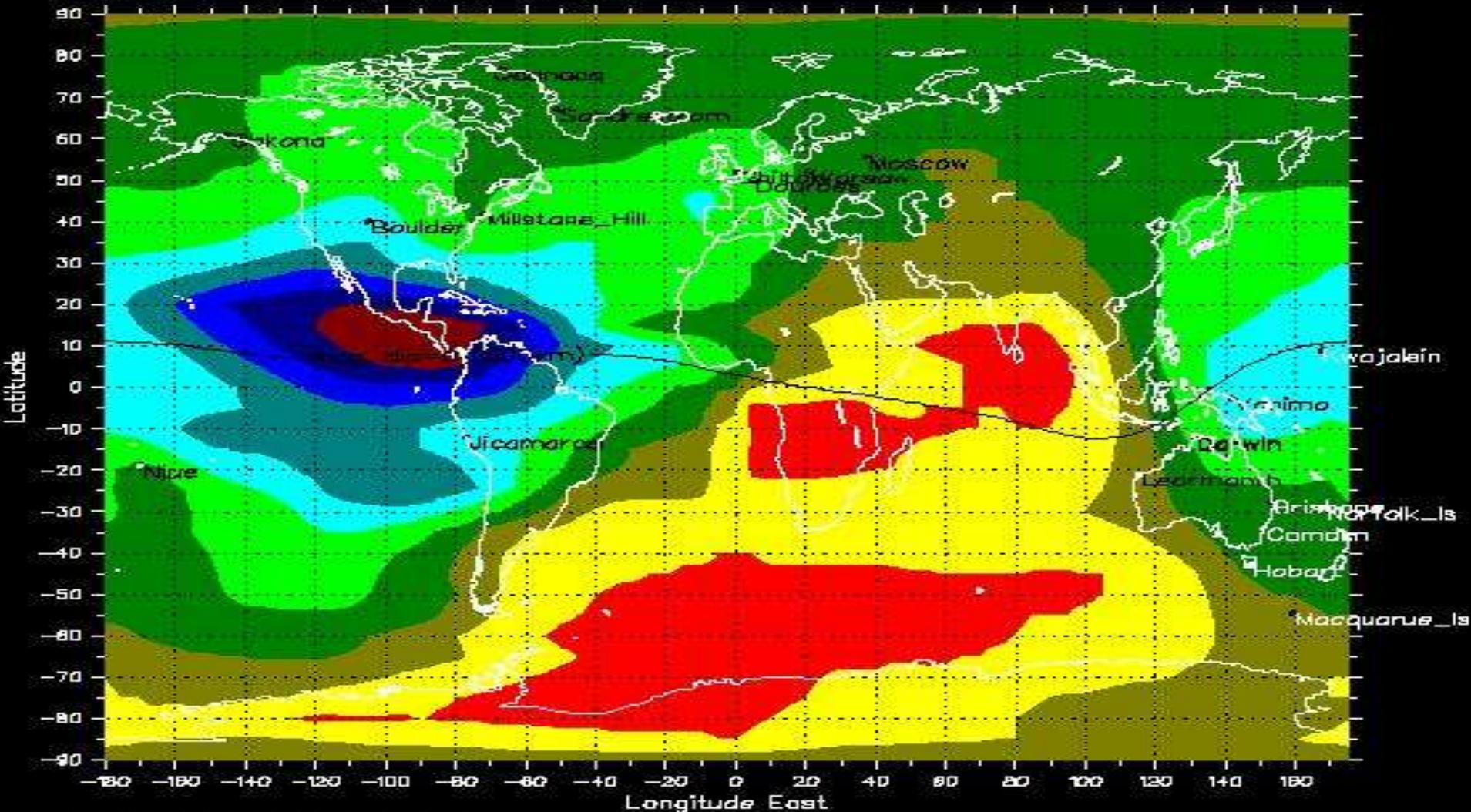


# Carte du monde IPS foF2

Global Real Time Ionospheric foF2 Map 03/06/09 Hour:22 UT



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Mhz

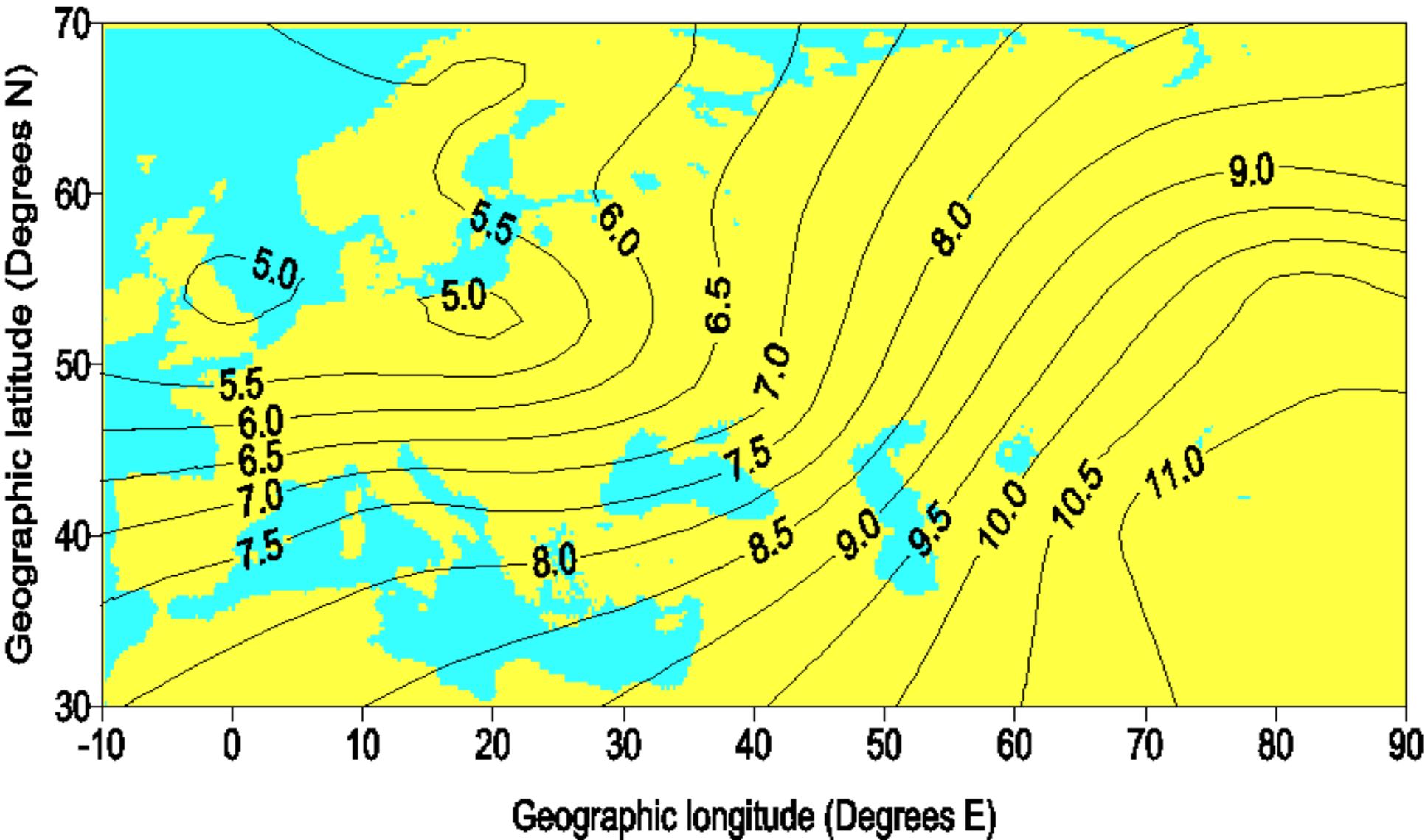


Created at 03/06/2009 22:42:31 UT

# Carte de prévisions ionosphériques

foF2(MHz) 10 APR 2000 0600 UT

*Courtesy of RAL Short Term Ionospheric Forecasting Site*



# NVIS – Pour un Radio Amateur

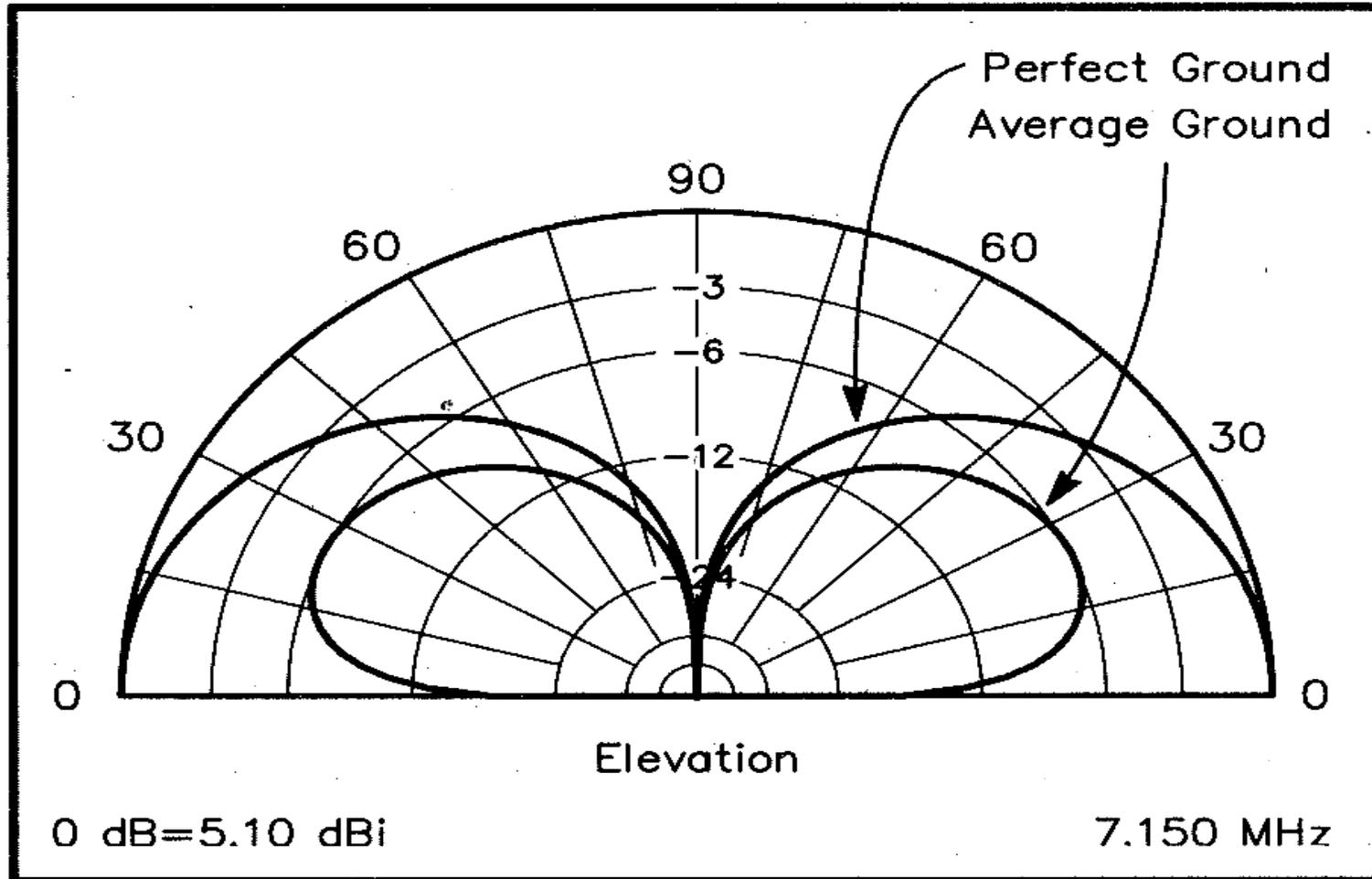
- ❑ En pratique, 7 Mhz (40m) comme bande haute
- ❑ 3.5 MHz (80m) comme bande moyenne
- ❑ 1.81 MHz (160m, 'Topband') bande basse
- ❑ 80m et 160m fortement affectée pendant la journée par absorption de la couche D, plus le bruit la nuit et des moments différents de l'année
- ❑ D'où la nécessité d'une fréquence de transition «moyenne» d'environ 5 MHz et pourquoi radioamateur est à la recherche dans ce domaine des fréquences du spectre

# NVIS – du côté des antennes

- ❑ Besoin d'un **angle de départ élevé** (60-90 )
- ❑ Les verticale ne sont pas utilisable a cause de leur **angle de départ bas**
- ❑ Un dipôle demi-onde une hauteur de 0,5 longueur d'onde a un angle de départ bas, **MAIS, si abaissé à 0,25 longueur d'onde** ou au-dessous, produit un rayonnement à **angle élevé!**
- ❑ Pas trop faible, un tapis réflecteur de fil ou de la terre peut réduire les pertes dans la terre

# Antenne verticale= pas d'angle de départ élevé

Courtesy of ARRL Handbook

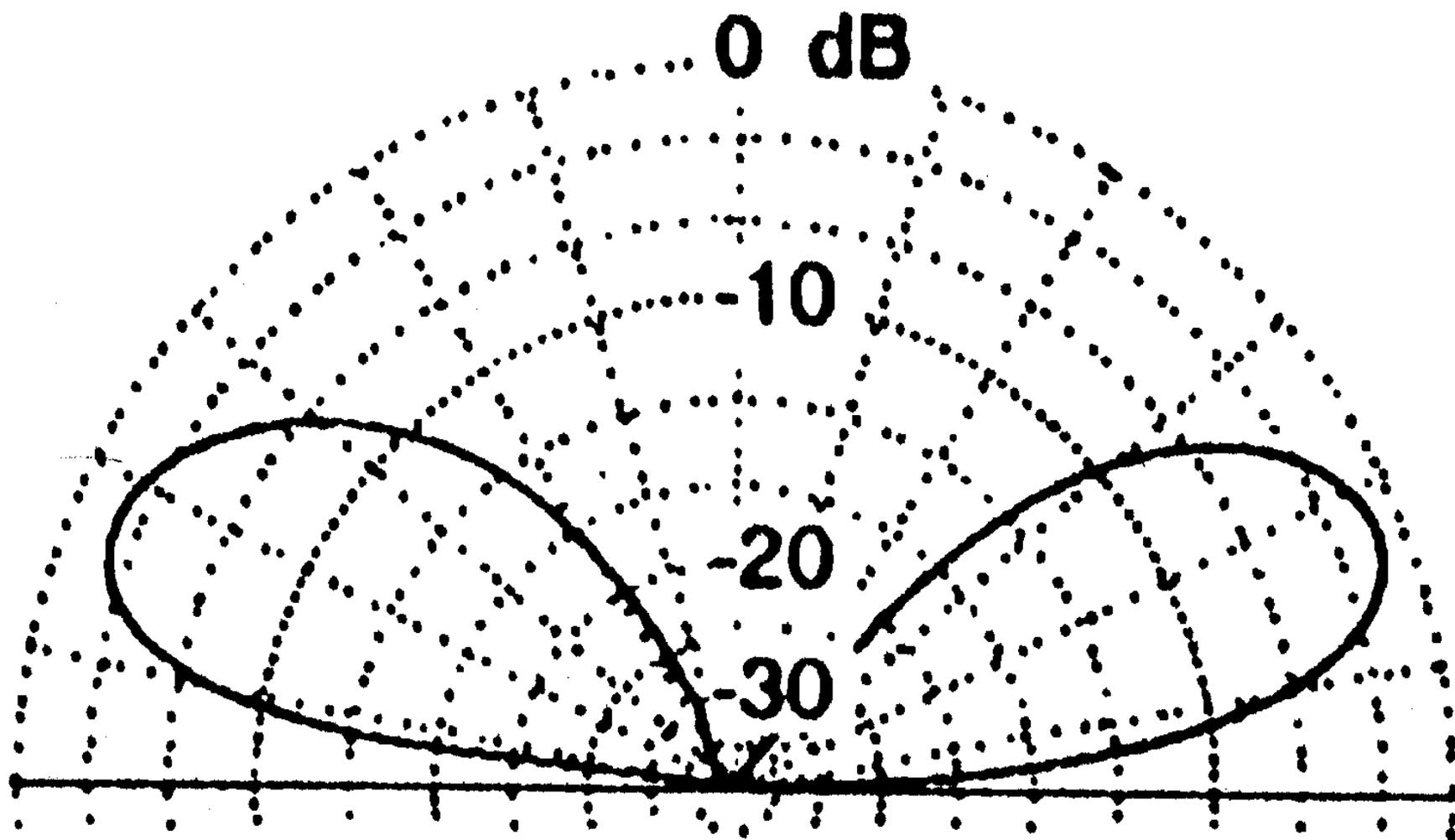


# Un dipôle horizontal a hauteur d'homme

- ❑ Les livres nous disent que pour qu'un dipôle horizontal ait un angle de départ bas il doit être mis a 0,5 longueur d'onde au dessus du sol
- ❑ Dans le cas des bandes inférieures telles que 80 et 160m, ce serait un peu élevé non ?



# Dipôle horizontal a hauteur normal



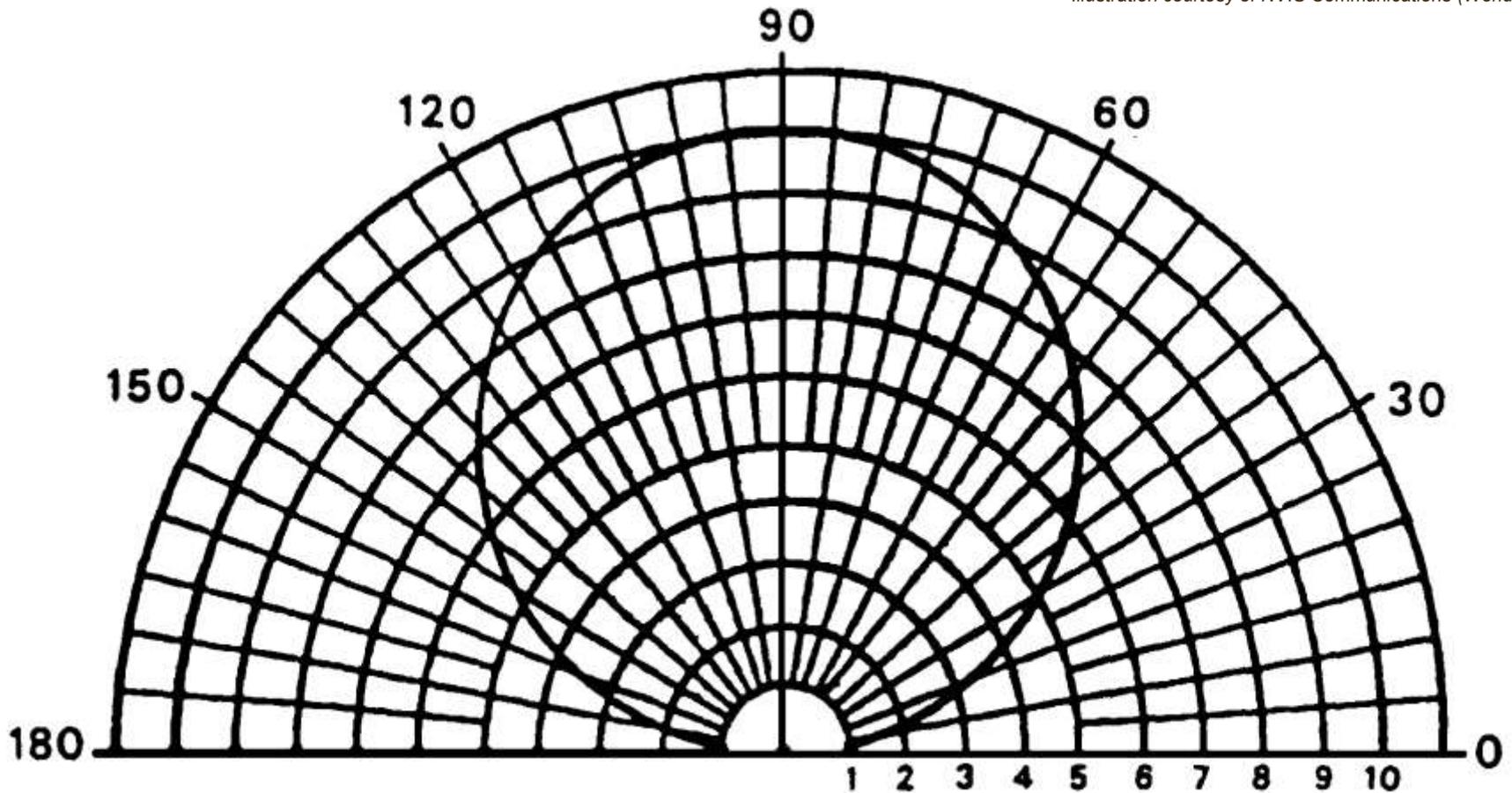
## Dipôle horizontal bas = Angle de départ élevé

- ❑ Plus la hauteur du dipôle est basse, plus l'angle devient élevé. (adieu le sombrero)
- ❑ La hauteur optimale pour avoir un angle élevé est à un quart d'onde (0.25) longueur d'onde du sol
- ❑ Descendre en dessous de 0,25 peut induire des pertes (à voir dans la pratique)
- ❑ En pratique on peut utiliser 0,25 à 0,15 longueur d'onde pour faire du NVIS



# Dipôle horizontal bas= Angle élevé

*Illustration courtesy of NVIS Communications (Worldradio Books)*



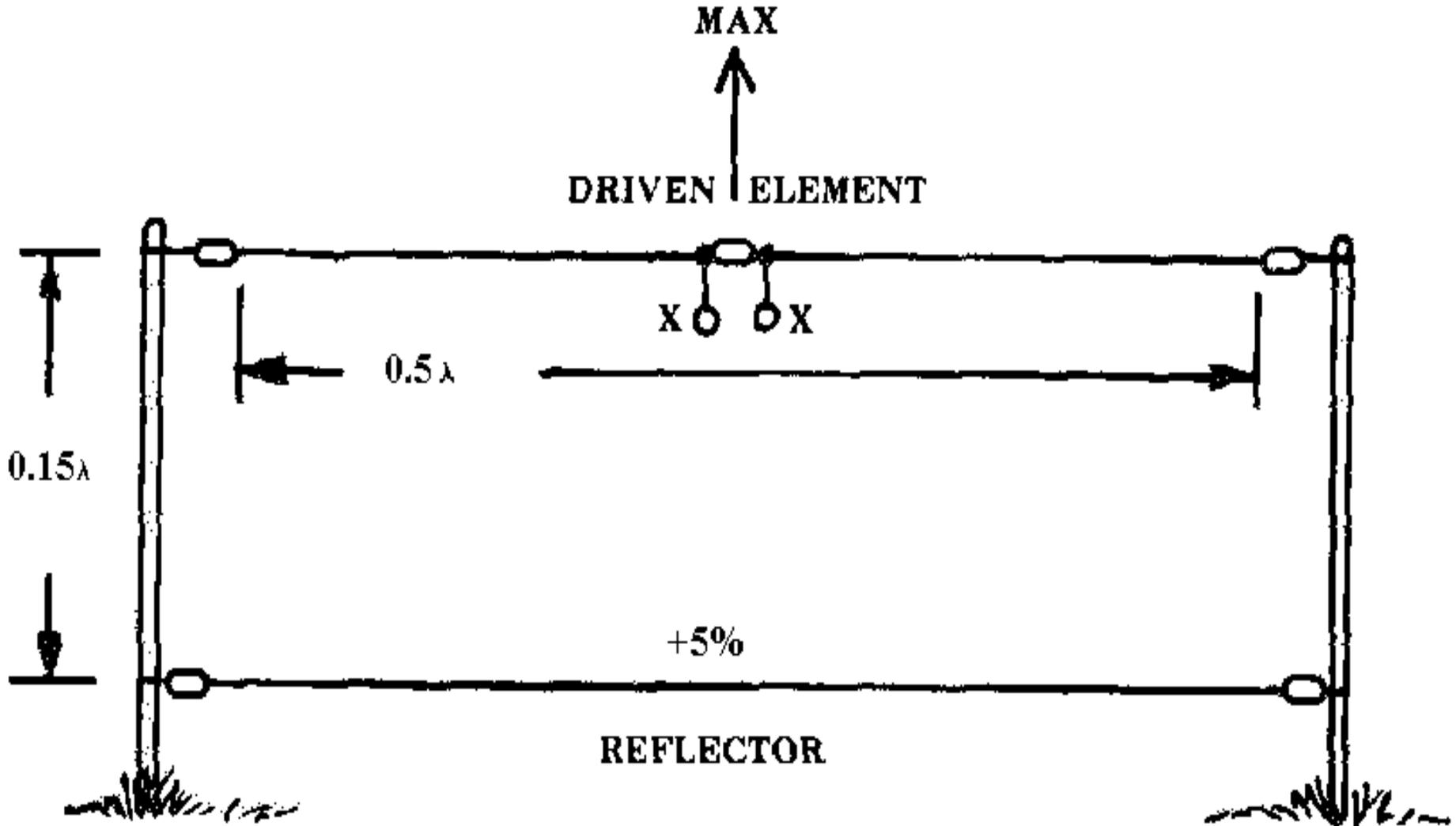
# NVIS –Antennes monobande

- ❑ Le dipôle est essentiellement une antenne monobande
- ❑ Il y a aussi plusieurs antennes a angle de départ élevé, utilisable en NVIS
  - Dipôle avec réflecteur
  - antenne Shirley
  - Antenne Jamaica
  - G8ATH inclinée vers l'intérieur (or IIDM)

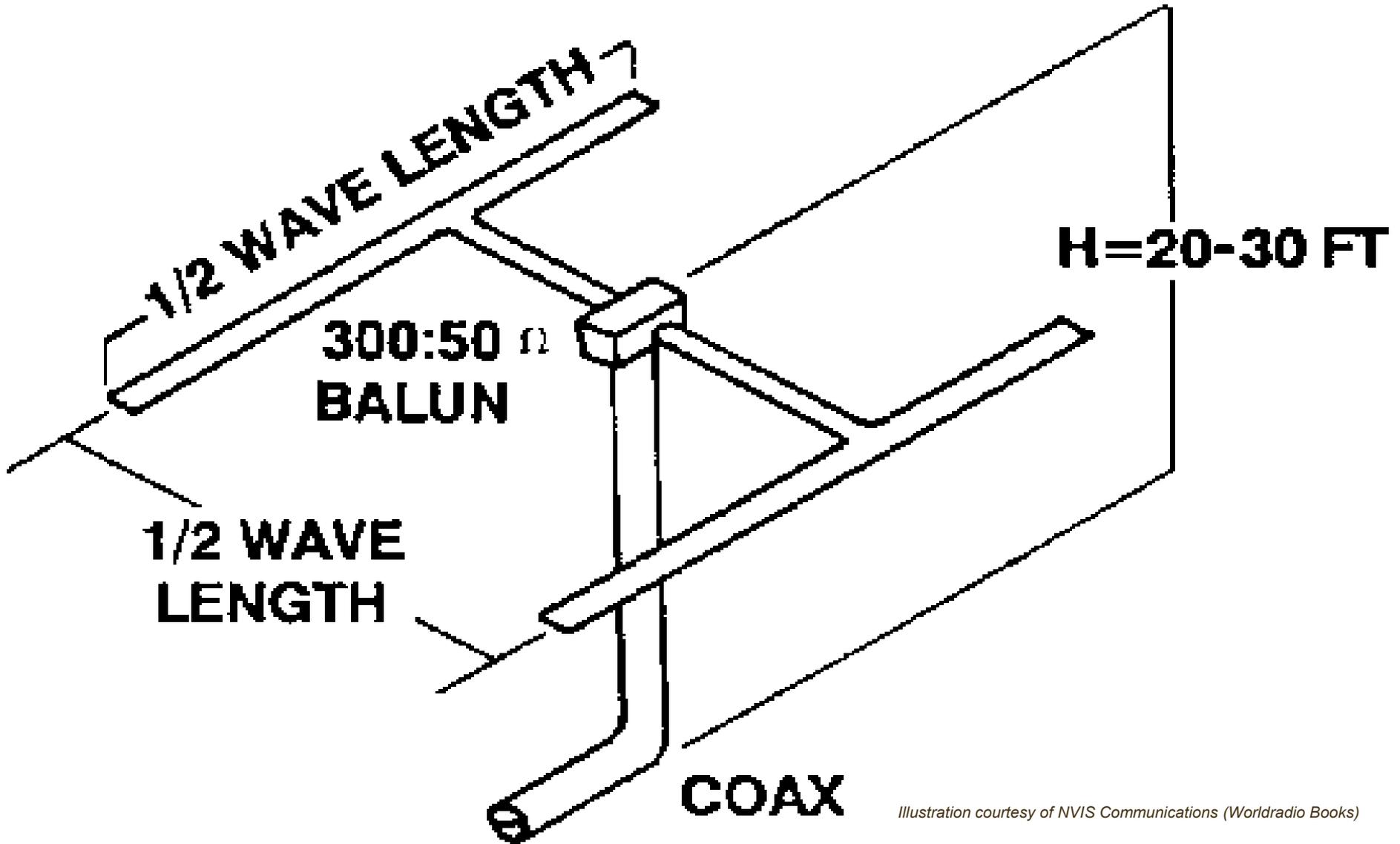


# NVIS – Dipole avec réflecteur

*Illustration courtesy of NVIS Communications (Worldradio Books)*

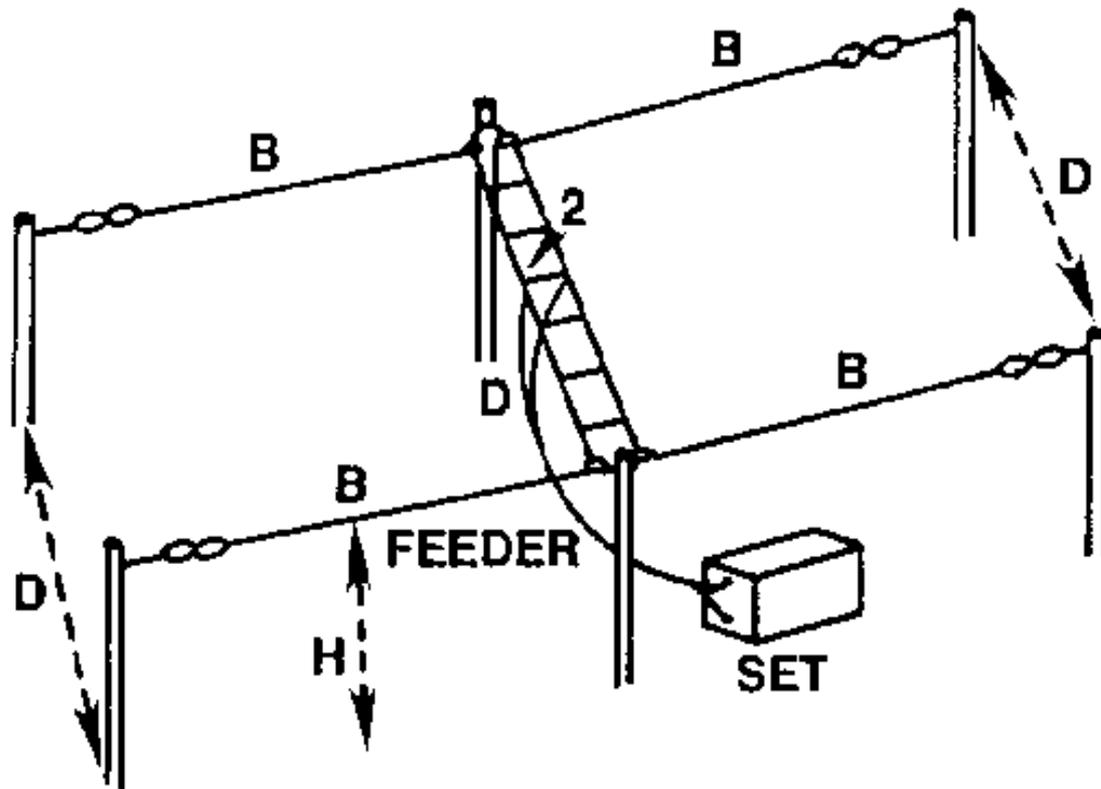


# NVIS – antenne Shirley



*Illustration courtesy of NVIS Communications (Worldradio Books)*

# NVIS – Antenne Jamaica



$B = 1/2 \lambda$   
 $D = 1/2 \lambda$   
 $H = 1/8 \text{ TO } 1/4 \lambda$

**Figure 6. Jamaica antenna (Can be built from standard antenna kits AN/GRA-50; has four times the gain of the dipole antenna.)**

# NVIS – Antenne G8ATH IIDM

## LENGTHS OF WIRES

### BASIC 40m IIDM

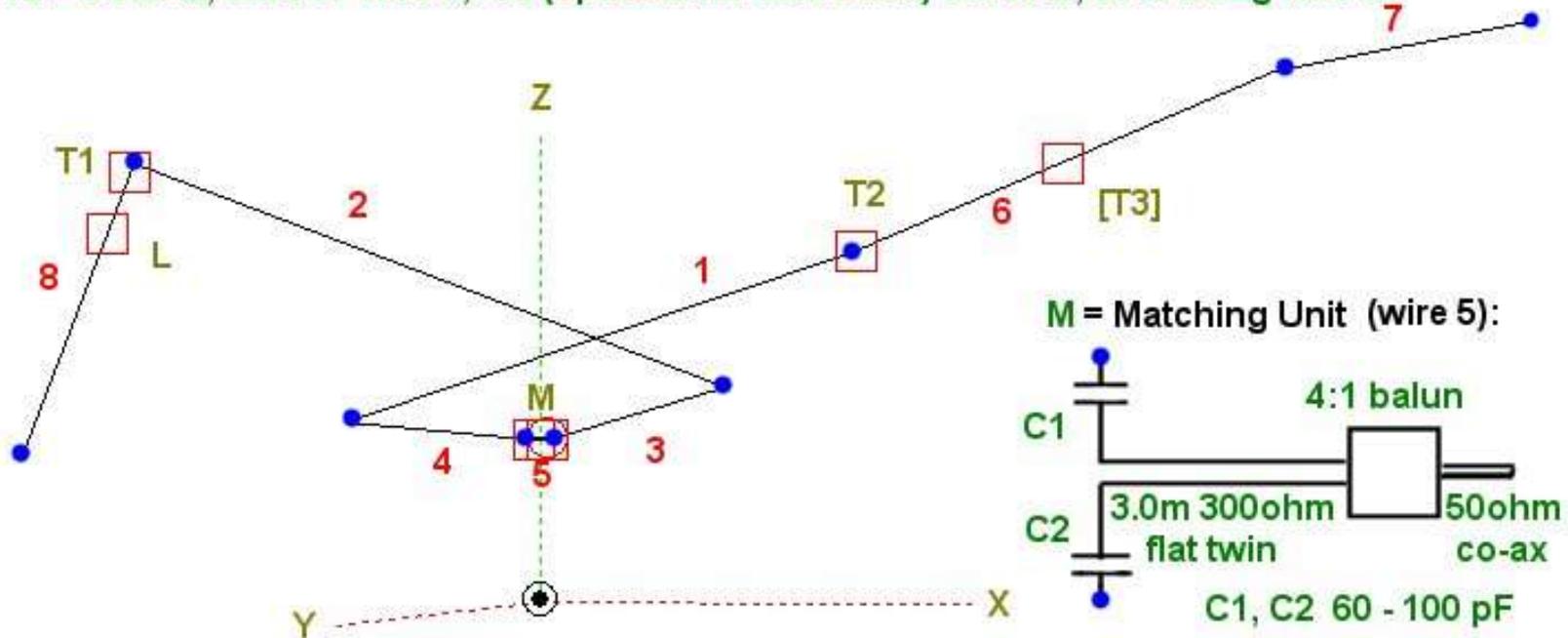
Wire 1, 11.00m ; 2, 10.75m; 3, 3.20m; 4, 3.10m; 5, 0.40m

### EXTENSIONS for 80m

Wire 6, 9.50m ; 7, 4.50m; 8, 5.60m

LOADS L1 = 50uH, 20% along wire 8; TRAPS: T1 = 6.8MHz, start of wire 8;

T2 = 6.8MHz, start of wire 6; T3 (optional for 60m band) 5.0 MHz, 50% along wire 6



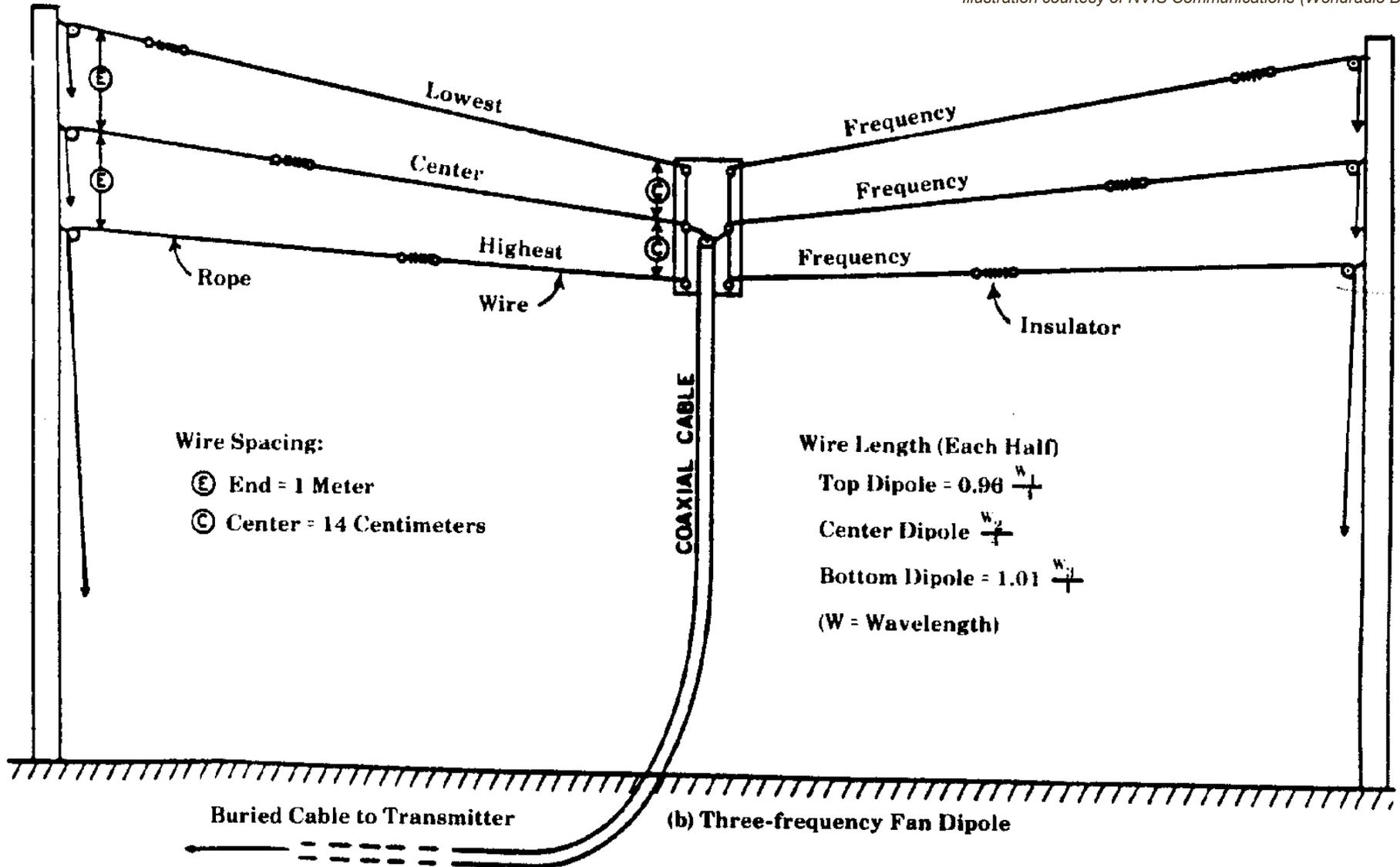
# NVIS – Antenne Multibande

- ❑ Comme mentionné un peu avant trois bandes différentes sont utile pour faire du trafic NVIS 24/24 aussi plusieurs antenne large bande sont utilisable
- ❑ Des antennes simple comme un long fil; L inversé, doublet en V inversé, boucle horizontal (un réflecteur peut aussi être utilisé en dessous de celle ci)
- ❑ D'autres antennes multibandes peuvent être utilisés -



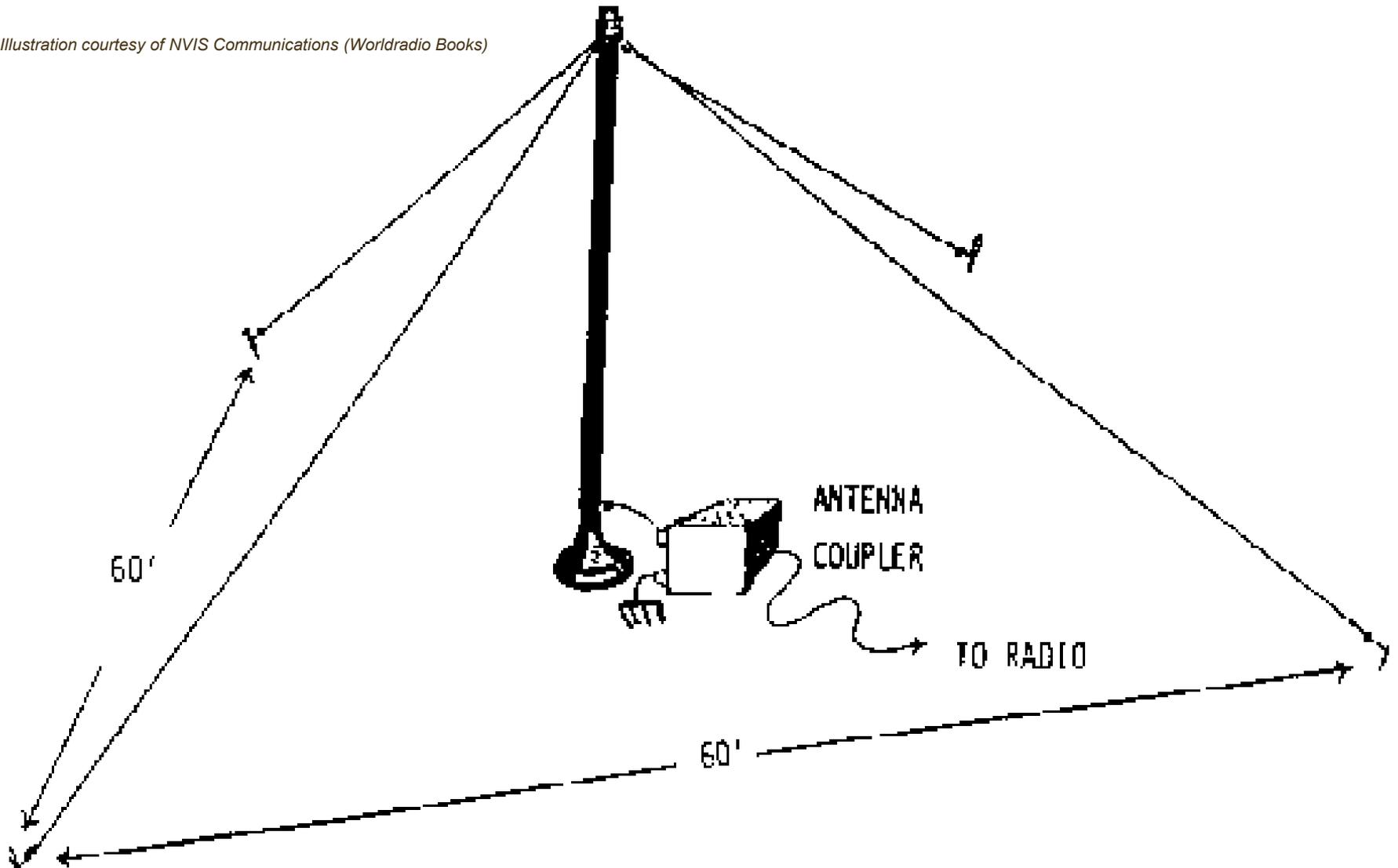
# NVIS – Multi dipôle

Illustration courtesy of NVIS Communications (Worldradio Books)



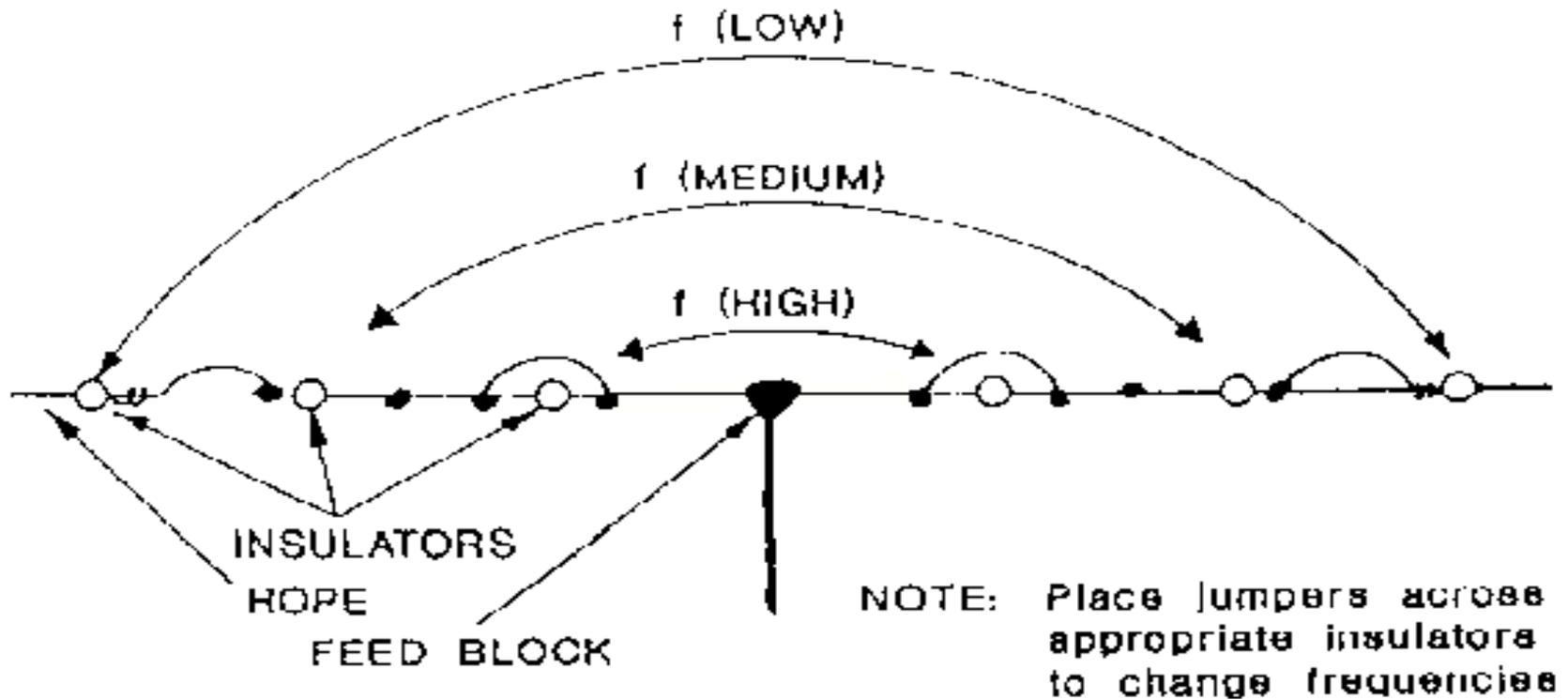
# NVIS – L'antenne militaire AS2259 ou antenne 'Collins'

*Illustration courtesy of NVIS Communications (Worldradio Books)*



# NVIS – antenne doublet avec cavalier

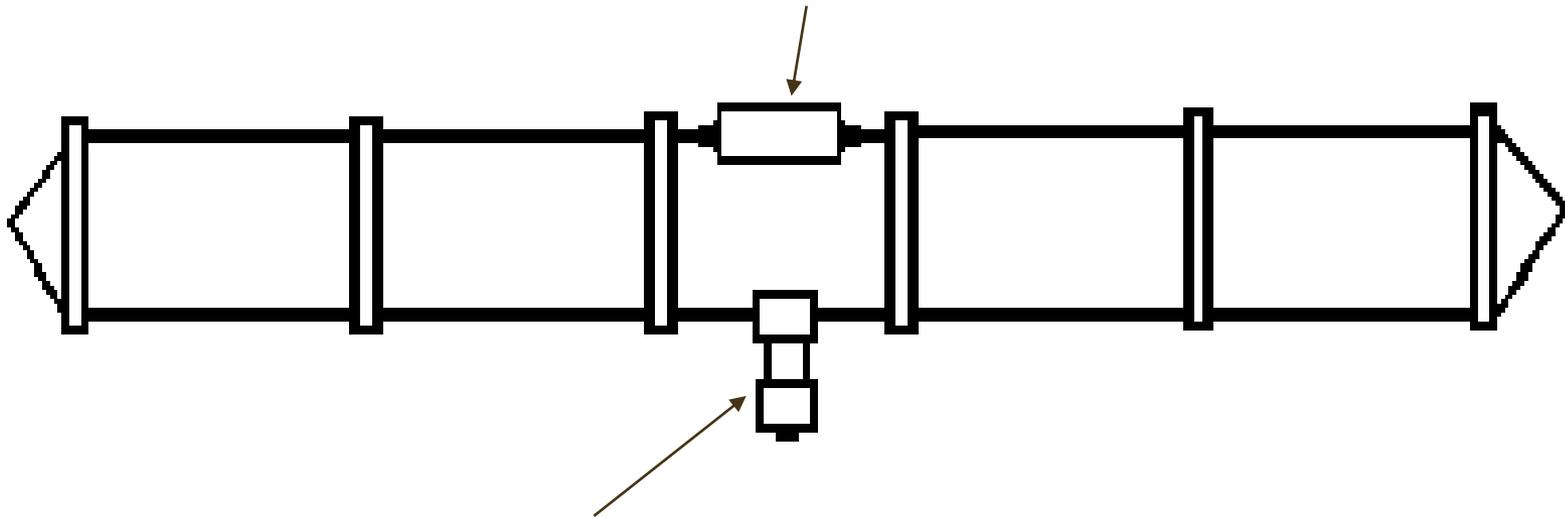
*Illustration courtesy of NVIS Communications (Worldradio Books)*



# NVIS – Dipôle replié à large bande (T2FD)

Antenna total length approx 90ft

600  $\Omega$  Terminating Resistance/Balancing Network



12 : 1 Stepdown Balun to 50  $\Omega$

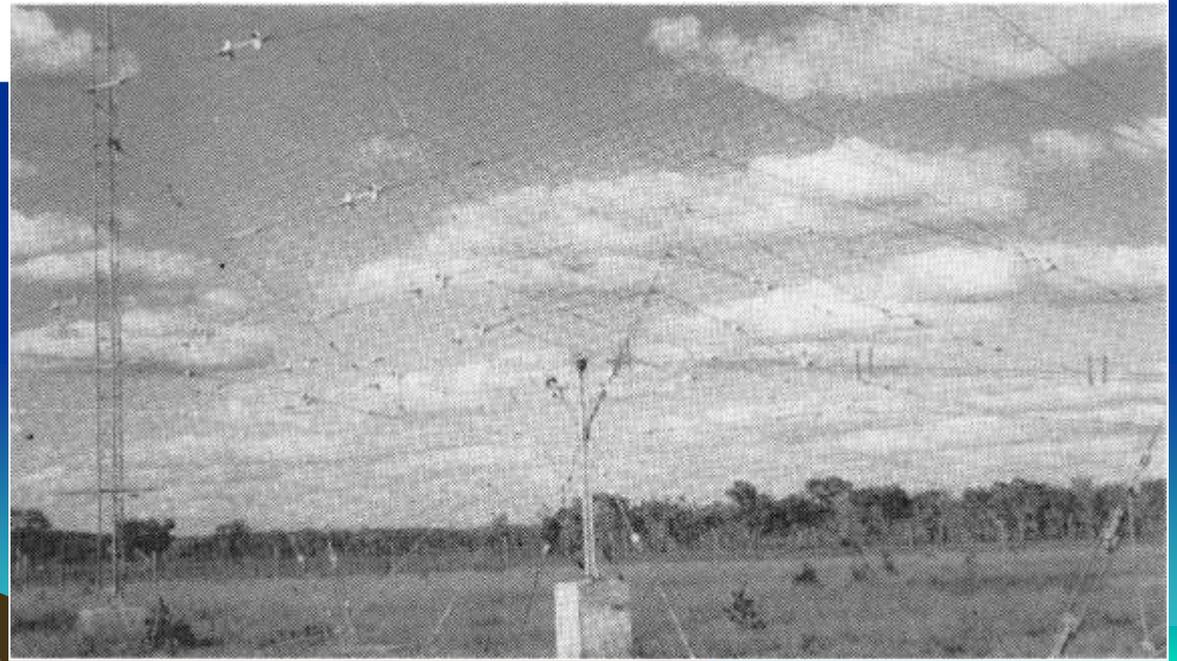
Example – Barker & Williamson BWD 1.8 – 30 MHz Wideband Folded Dipole

# NVIS – Log-périodique de radiodiffusion



**ABC**  
**(Australian Broadcasting Corporation)**  
**Alice Springs**  
**NVIS Transmitter Site**

**TCI 615**  
**Log-Periodic**  
**Antenna**

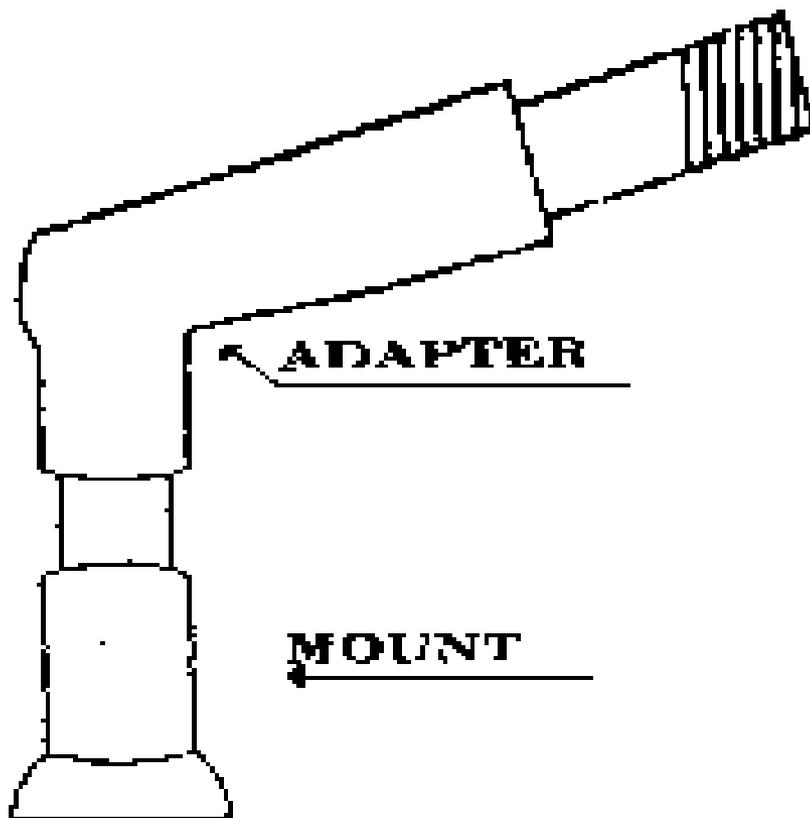


# NVIS – En mobile

- ❑ Oui vous pouvez utiliser un whip pour le NVIS – **mais pas en verticale (45°)** ! Vous pouvez aussi
  - a) Plier le fouet en arrière sur le véhicule le plus plat possible sans casser (voir militaire)
  - b) Plier le fouet en arrière loin du véhicule d'au moins 45 ° - OK à l'arrêt, mais n'est pas recommandée mobile! - Gardez vos distances!
- ❑ Vous pouvez utiliser les antenne loop –  
Les loops magnétique sont les plus recommandés  
**Faites attention car il existe de fortes tensions RF sur certaines parties de ces antennes**

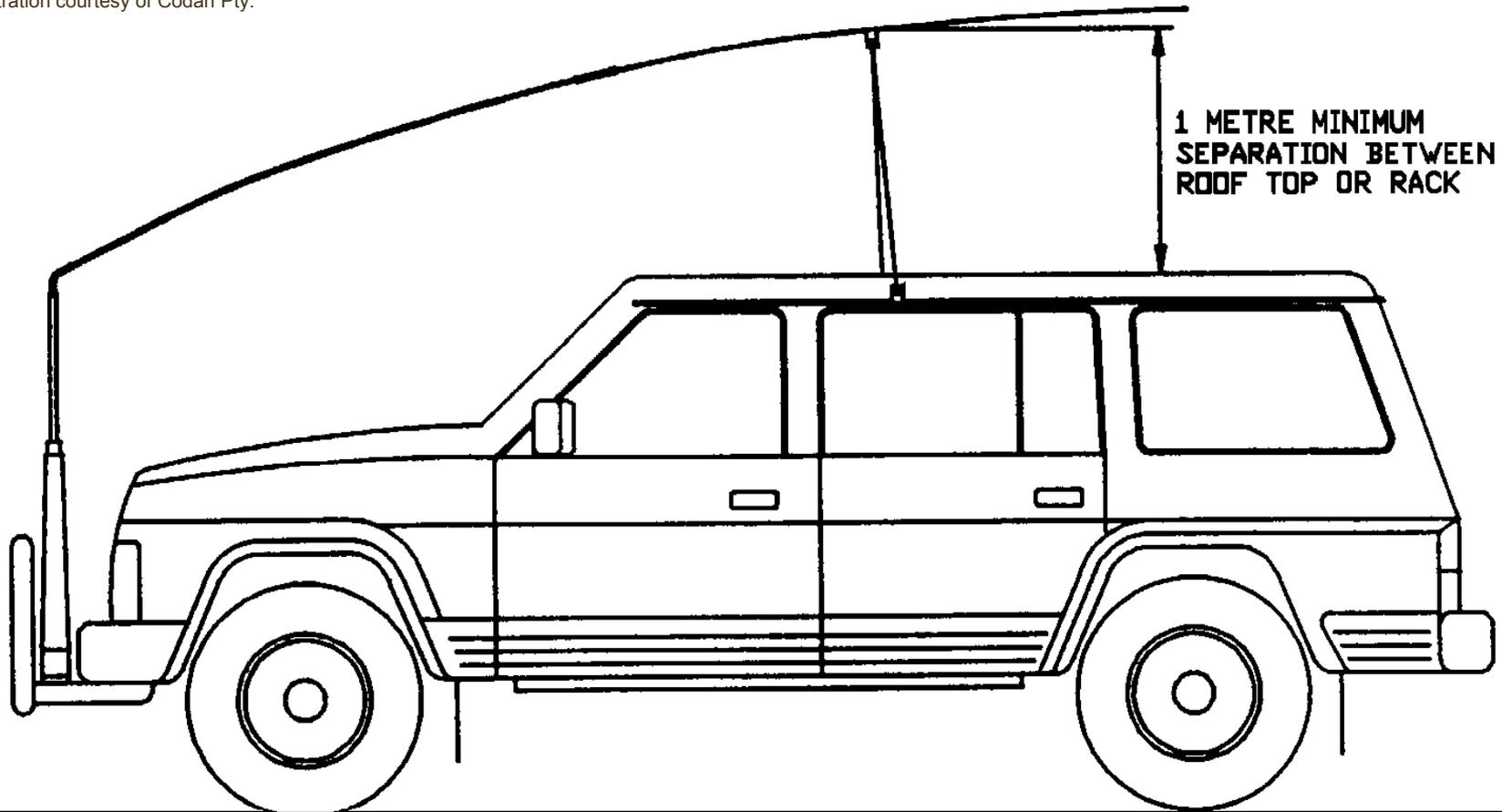
# NVIS – Adaptateur d'angle de départ pour antenne mobile

Illustration courtesy of NVIS Communication – Worldradio Books



# NVIS – Application pour fouet type Codan

Illustration courtesy of Codan Pty.



ANTENNA MOUNTED AT BUMPER BAR HEIGHT

# NVIS – G8ATH IIDM utilisée en mobile





## NVIS – Loop Magnetic : Théorie

- ❑ La loop est très petite par rapport à la longueur d'onde
- ❑ Facteur 'Q' = largeur de bande étroite (peut améliorer le rapport signal-sur-bruit)
- ❑ Pertes résistives doit être maintenu aussi bas que possible
- ❑ Haute Tension et courant en boucle - Des dizaines d'ampères et quelques kV = soins particuliers nécessaires!
- ❑ Haute tension dans le condensateur d'accord - Condensateur variable sous vide habituellement requis, ils ne sont pas particulièrement pas cher!!
- ❑ Rayonnement vers le haut prédominant, ça tombe bien



# NVIS – Vacuum Variable Capacitors

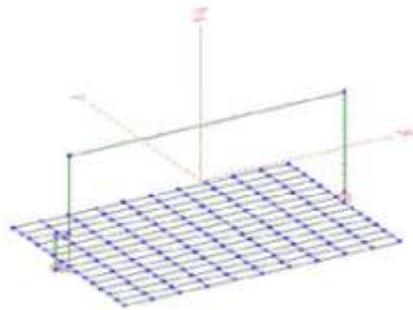
Verre



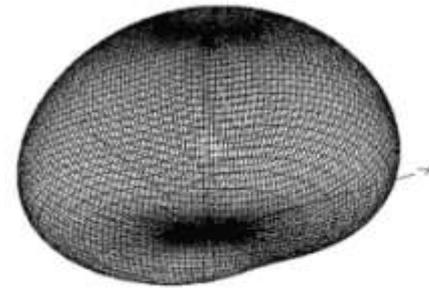
Ceramic

# NVIS – Loop Magnétique - Modélisation

## Half-Loop Antenna Modelling



3-D model of half-loop antenna  
in EZNEC Antenna Modelling  
Programme Software.  
Metal mesh ground reflector  
forms other half of loop



Resulting 3-D radiation pattern -  
combination of horizontal omnidirec-  
tionality and high elevation angle  
makes antenna most suitable  
for mobile NVIS operation.

# NVIS – Loop Magnétique Loop (à la mode Dubai!)



Photo courtesy of Stealth Telecom, Dubai

# NVIS – Loop Magnétique Loop ( à la mode anglaise! )



Photo courtesy of EMC UK

# NVIS – Loop Magnétique Loop (à la mode WW !)



# NVIS – Loop Magnétique (à la française!)



© Jean-François BRILLANT – Association "Servir & Défendre"

# NVIS – Loop Magnétique (à la française!)



© Jean-François BRILLANT – Association "Servir & Défendre"

# NVIS – Loop Magnétique (à la mode Russe !)



# NVIS – Loop Magnétique (à la mode Polonaise !)

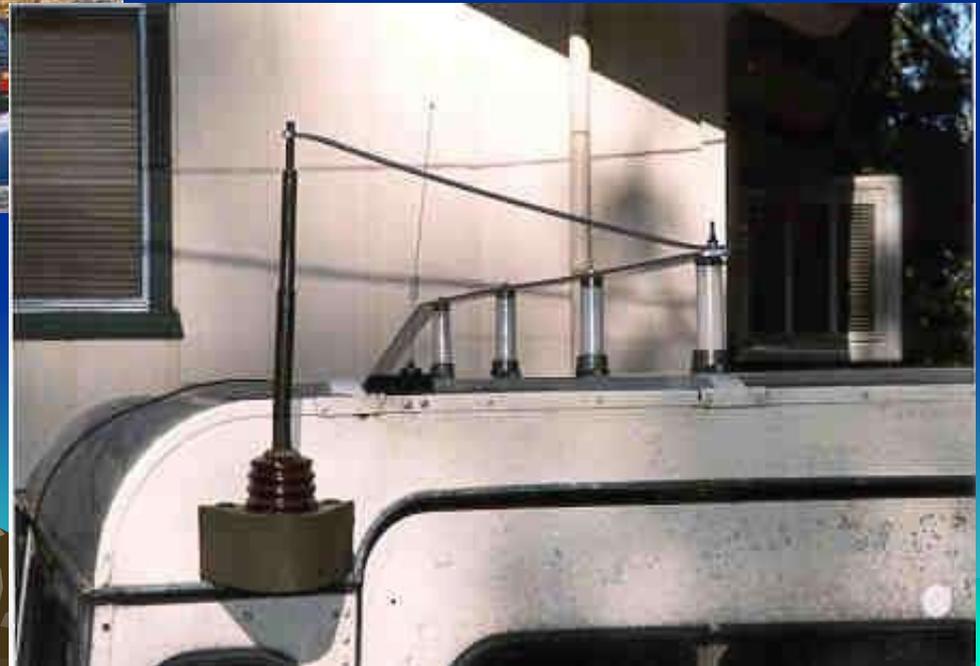


Photo: Wikimedia Commons

# NVIS – Boucle avant-arrière (WA6UBE)



Photos courtesy of Patricia Gibbons, WA6UBE



# NVIS – Loop Magnétique (à la mode porte de garrage ??)



Photo WB3AKD

# NVIS – Installation d'un véhicule (à la mode RAYNET)

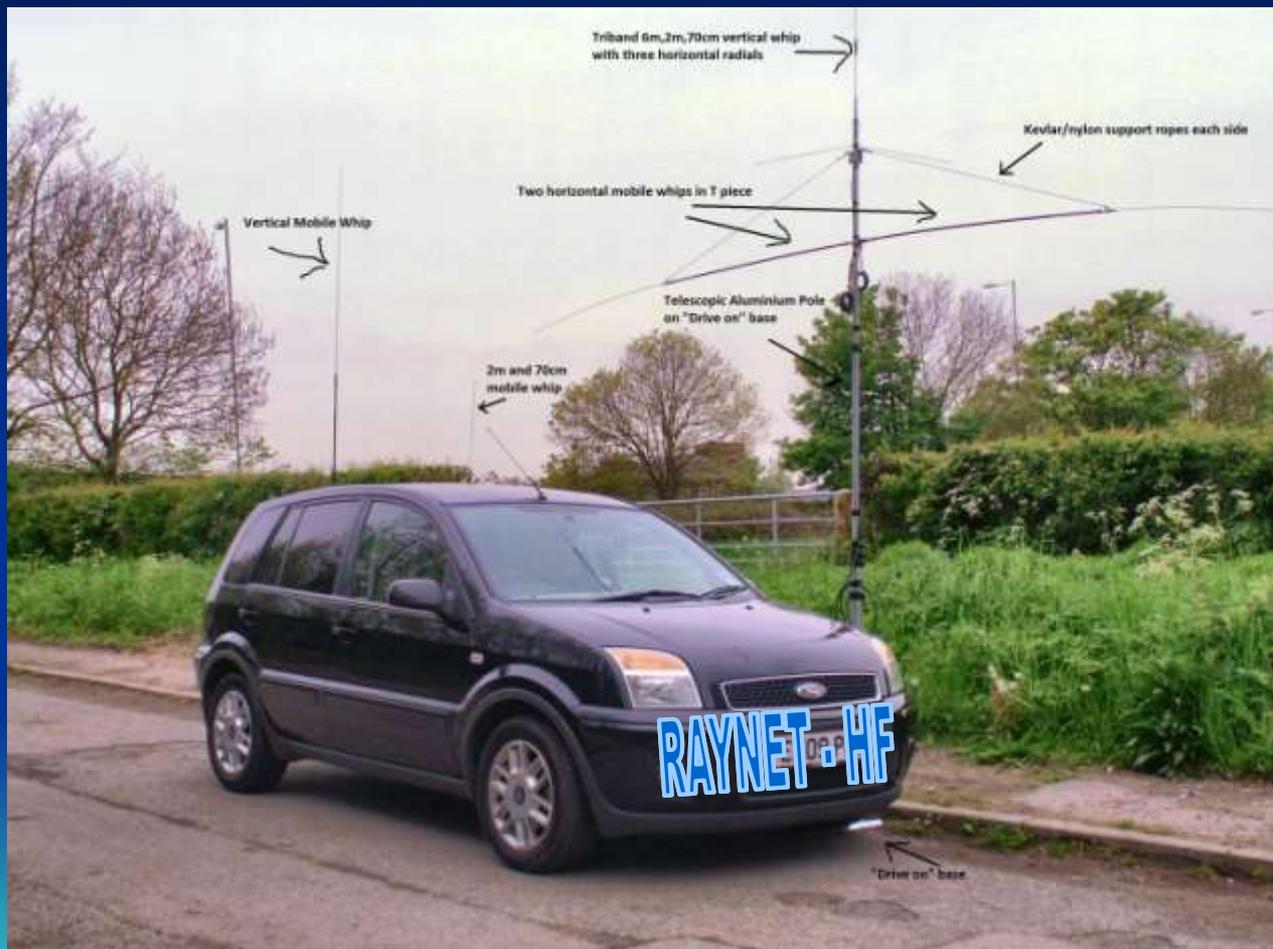


Photo WB3AKD

# NVIS – Quelques autres aspect....

## □ NVIS pendant la seconde guerre mondiale

pendant le D-Day : suite a de mauvais résultat durant des liaisons entre le QG à Uxbridge, et le navire américain USS Ancon (utilisation d'antenne verticale) essais réalisés par le Dr. Harold Beverage

Les allemands ont aussi utilisé des antennes NVIS durant la Seconde Guerre mondiale



# NVIS durant le D-Day

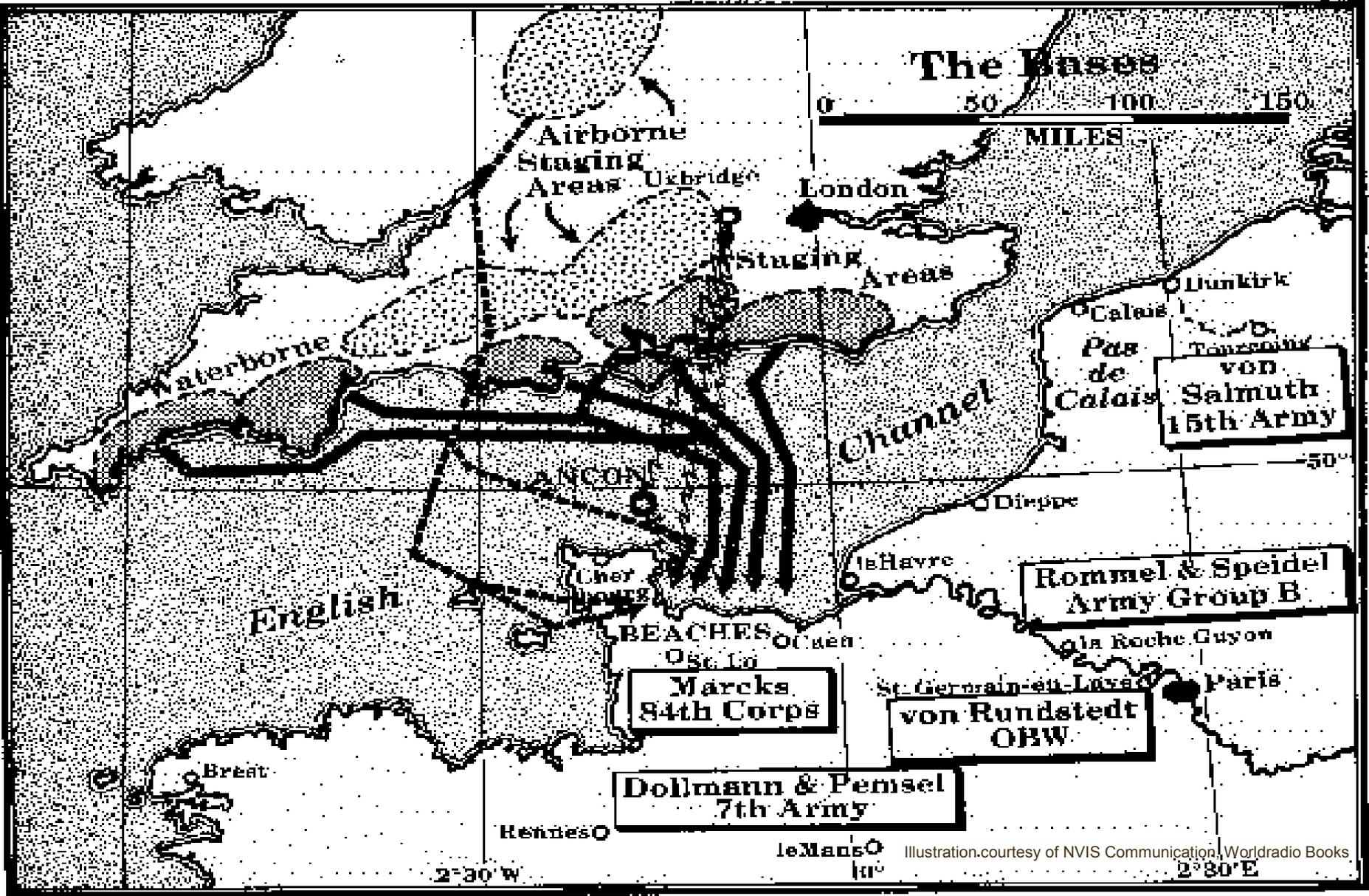
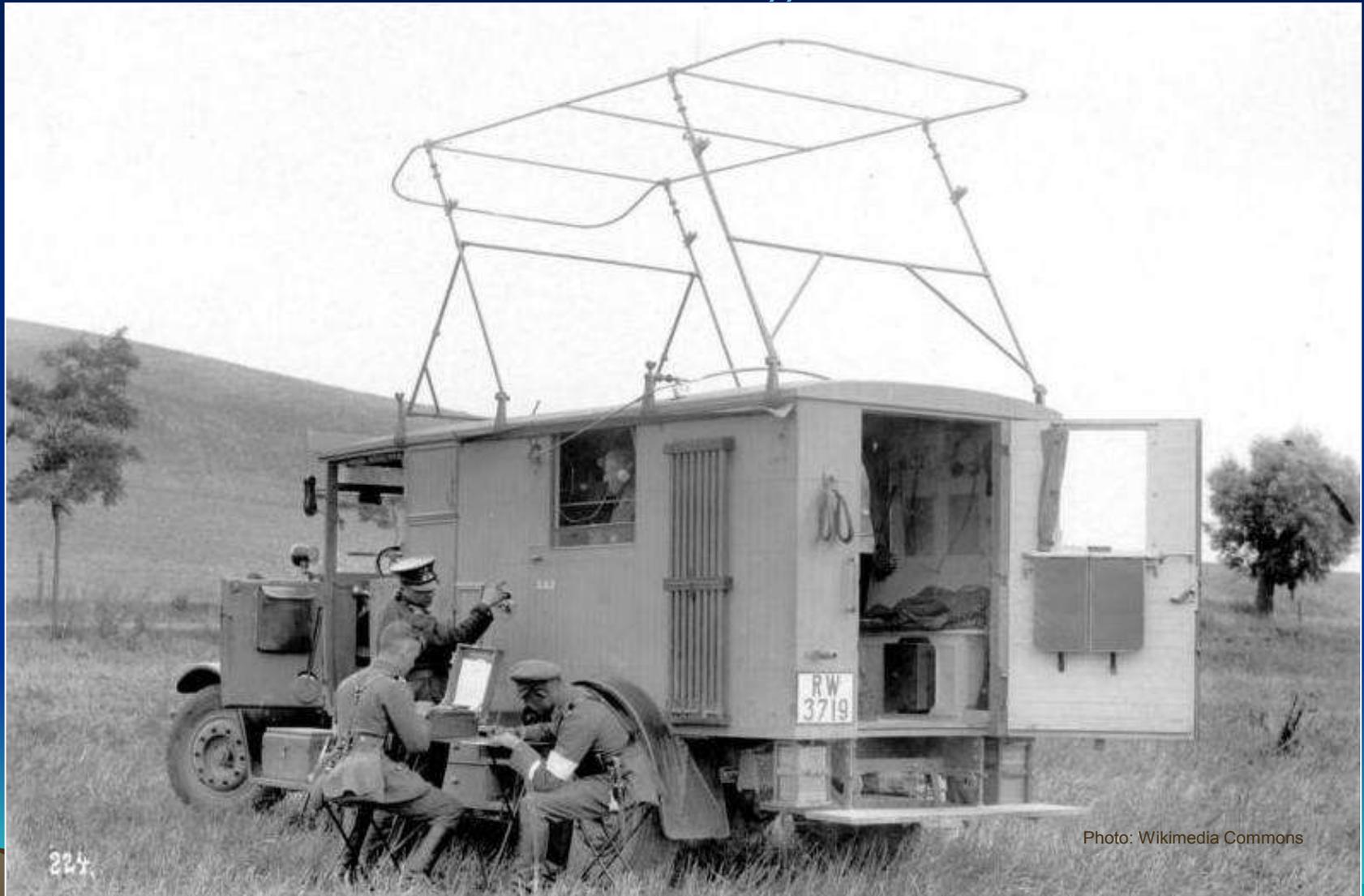


Illustration courtesy of NVIS Communication, Worldradio Books

# Photos d'un blindé allemand de la seconde guerre mondiale avec une antenne NVIS



# Camion Allemand avec une antenne NVIS durant la second guerre mondiale (on dirait l'étandage de madame (ça peut donner des idées))



# Quelques liens sur le sujet NVIS

- ❑ [http://www.ukssdc.ac.uk/ionosondes/view\\_latest.html](http://www.ukssdc.ac.uk/ionosondes/view_latest.html) Chilton, UK Ionosonde –the nearest Real-Time Ionogram for foF2 Critical Frequency
- ❑ <http://digisonde.oma.be/> Ionosonde at Dourbes, Belgium (next nearest to UK)
- ❑ <http://www.ips.gov.au> Australian Space Weather agency. Several useful maps. Covers Europe
- ❑ <http://www.codan.com.au/> Codan Communications (Australia) HF SSB & Satellite
- ❑ <http://www.barrettcommunications.com.au/> Barrett Communications ( Australia ) Commercial HF SSB
- ❑ <http://www.hflink.com> Worldwide Amateur HF ALE Network – includes NVIS
- ❑ <http://raynet-hf.net> RAYNET HF Team – lots of useful information



# NVIS - en résumé

- ❑ Couvre de 0 – 400 Km en utilisant un fort angle de départ (60-90 )
- ❑ Choix de la bande de fréquence juste en dessous de la fréquence critique  $f_0F_2$  vraiment très important
- ❑ Les antennes doivent être de type horizontal, surtout pas vertical (à l'exception des loops magnétique)
- ❑ Les antennes doivent être proche du sol – entre 0.25 et 0.15 longueur d'onde
- ❑ Une antenne NVIS est une antenne omnidirectionnelle
- ❑ Une antenne multibande (au moins trois bandes) est nécessaire pour une utilisation 24/24



# NVIS - et chez nous on a testé quoi ???

- ❑ vue les hauteurs annoncer pour un dipôle beaucoup d'entre nous on déjà des aériens bon pour faire du nvis ;)
- ❑ Ensuite les « anciens » de l'ADRASEC doivent se rappeler d'un exercice entre deux vallées où nous avons testé :
  - ❑ le dipôle 80 raccourci (étude réalisée par F1OFF et réalisation F1NTE)
  - ❑ L'antenne mobile inclinée à  $45^\circ$



# NVIS - et chez nous on a testé quoi ???

- Les antennes loops magnétique dans le 73
- Les antennes militaire en demi cercle dans le 63
- Les antennes whip du commerce monté en dipôle (63,30,48,42)
- Pas vraiment régional mais on peut aussi noter les essais fais par le northunk



# NVIS - et chez nous on a testé quoi ???

- Petite démonstration du antenna gopack
- Une solution simple et économique
- <http://f4eed.free.fr/spip.php?article163>



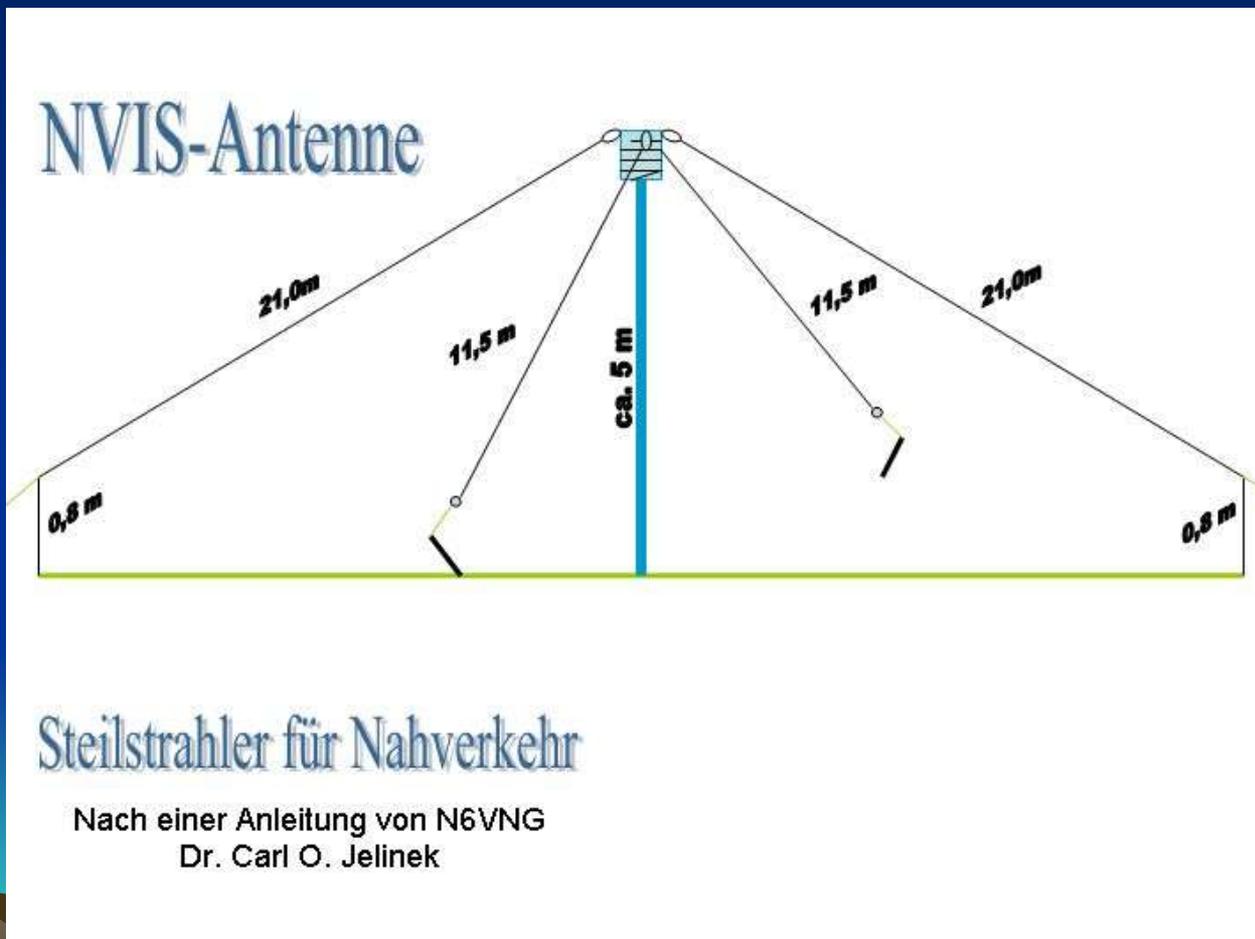
# NVIS - et chez nous on a testé quoi ???

- **Antenne simple pour le trafic d'urgence en mode NVIS. Par Peter, DK6PW, traduction Jean-Luc, F1ULQ**
- Les antennes NVIS (Near Vertical Incident Skywave) sont des antennes dont l'onde électromagnétique est rayonnée à la quasi verticale dans un angle de 80 à 90°.
- Comme l'onde rayonnée est réfléchi du même angle par l'ionosphère, des liaisons entre stations proches sont possibles.
- Les antennes de type NVIS sont utilisées par les radioamateurs, l'armée et les organisations de secours.



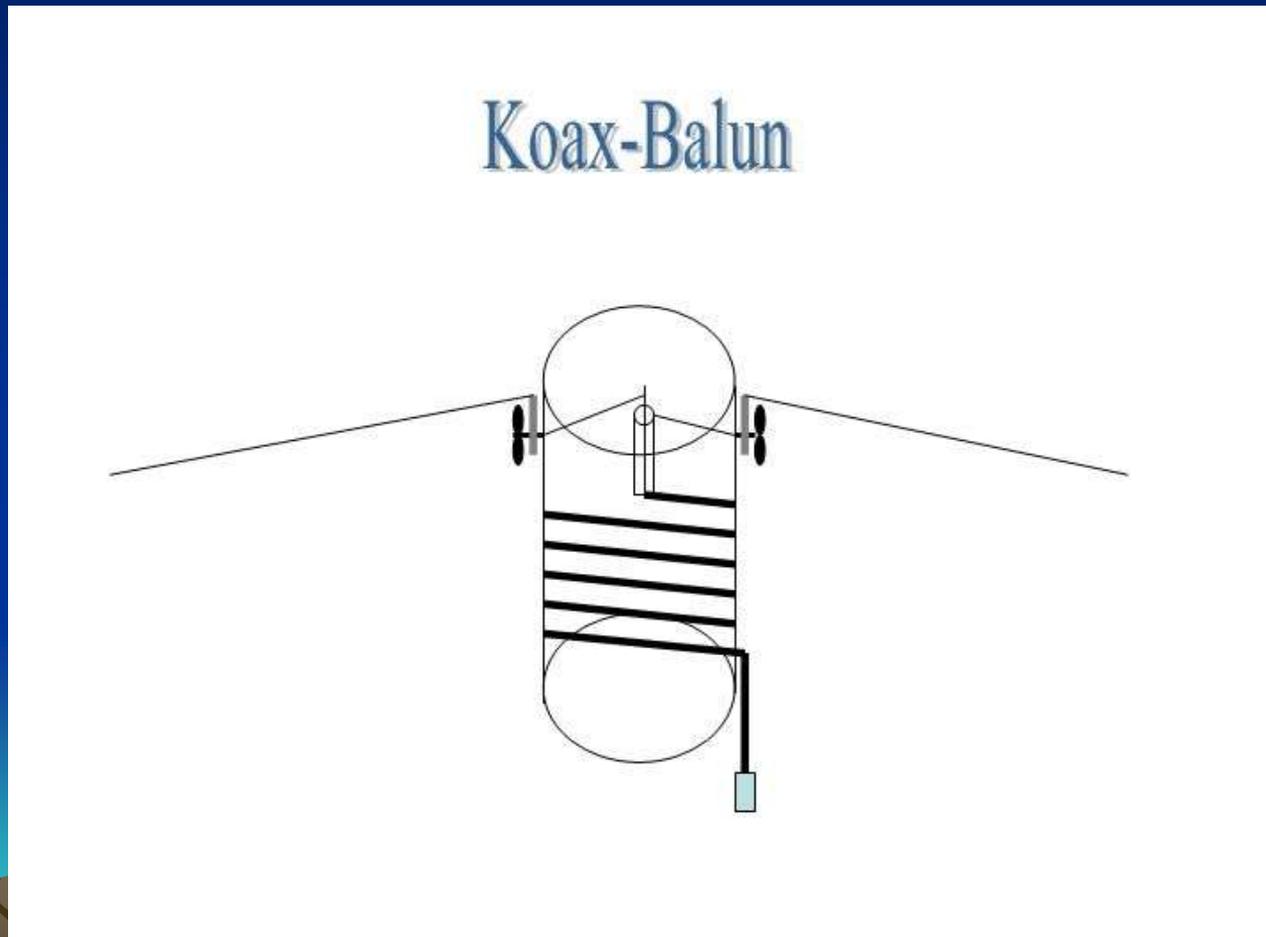
# NVIS - et chez nous on a testé quoi ???

Figure 1 schéma de principe de l'antenne NVIS



# NVIS - et chez nous on a testé quoi ???

*Figure 2 Schéma de principe du balun Coaxial*



# NVIS - et chez nous on a testé quoi ???

- **Nomenclature**
- Lors de la réalisation de l'antenne, j'ai essayé de ne pas utiliser de matériel neuf, mais uniquement de la récupération. L'utilisation d'outils spéciaux a également été évitée, afin de montrer que l'on peut réaliser cette antenne le jour d'un Fieldday, par exemple.



# NVIS - et chez nous on a testé quoi ???

- 1 morceau de tube PVC diamètre 80 à 125, longueur 300mm
- 1 Bouchon pour tube PVC
- 4 Mousquetons
- 4 Isolateurs
- 4 Mats emboîtables en fibre de verre
- 6m Câble coaxial , par ex. RG58
- 8m Corde
- 66m Fil d'antenne (ou fil électrique mais attention a l'allongement de celui ci)
- 8 Serre câbles
- 4 Piquets de terre
- Embouts
- Fiche PL

# NVIS - et chez nous on a testé quoi ???

*Figure 3 Balun Coaxial*



# NVIS - et chez nous on a testé quoi ???



*Figure 4 Balun*

# NVIS - et chez nous on a testé quoi ???

- Longueur de câble : 5.49 à 6.40m
- Diamètre du tube : 80 à 125 mm
- Longueur du tube : 250 à 300mm



# NVIS - et chez nous on a testé quoi ???



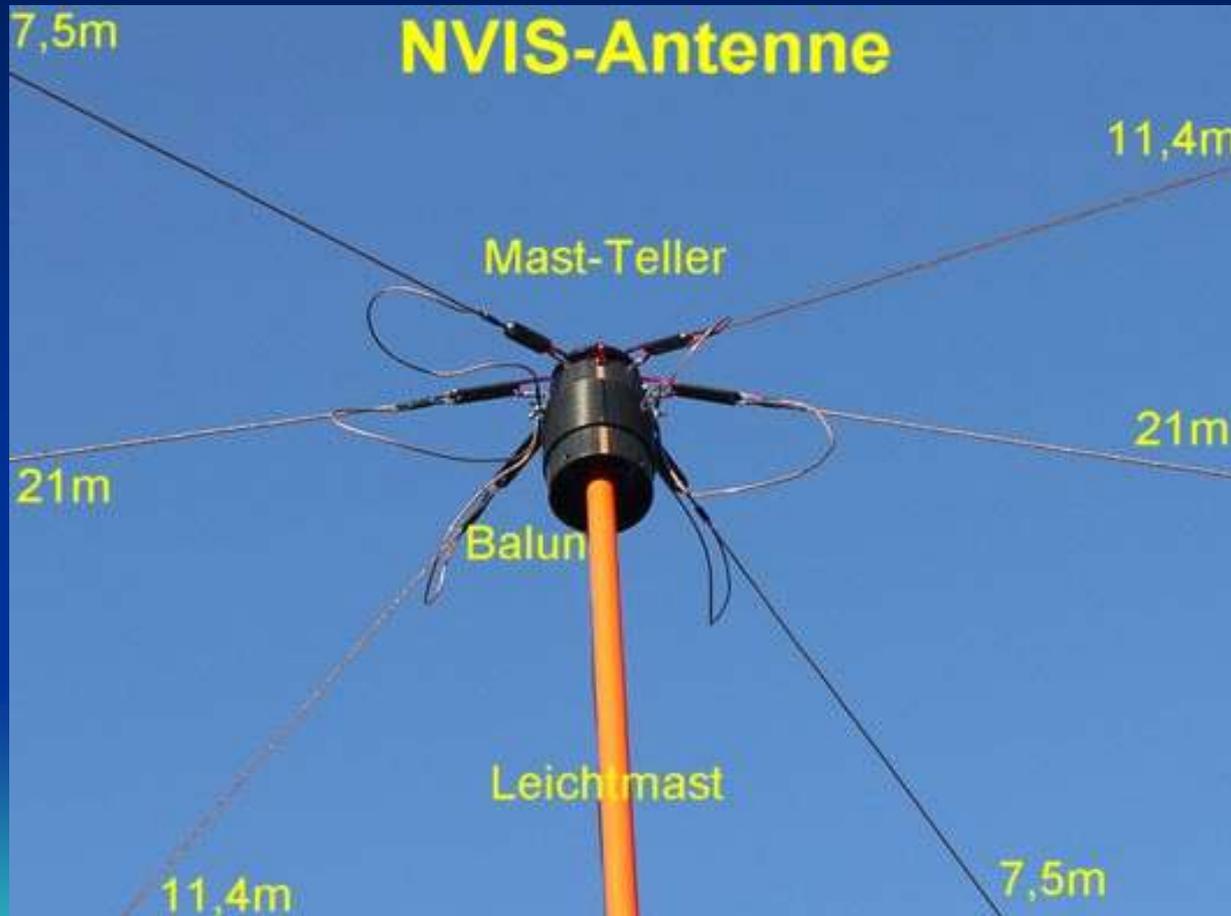
*Figure 5 vue sur l'alimentation*

# NVIS - et chez nous on a testé quoi ???

- 'antenne présentée ici peut être utilisée selon la configuration sur toutes les bandes HF. Le but était de présenter la mise en œuvre avec des moyens simples. L'antenne présentée ici peut être utilisée sur 80,40,20 et 10m, mais l'utilisation d'une boîte de couplage est nécessaire.



# NVIS - et chez nous on a testé quoi ???



# NVIS - et chez nous on a testé quoi ???



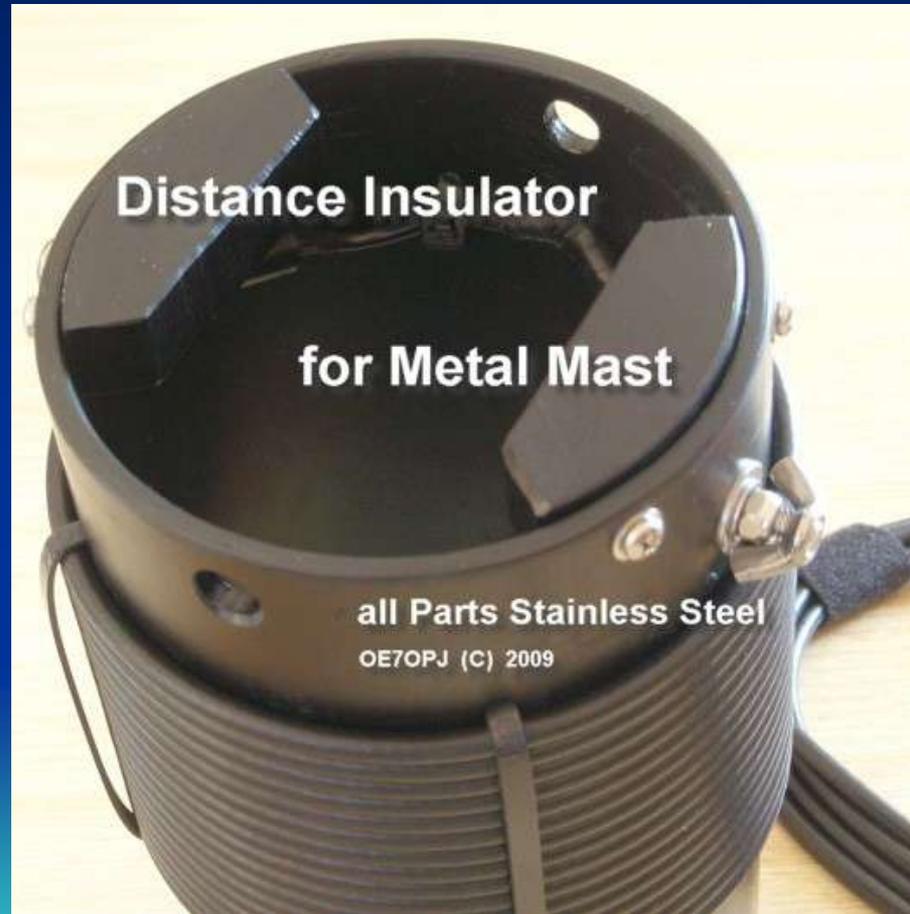
# NVIS - et chez nous on a testé quoi ???



# NVIS - et chez nous on a testé quoi ???



# NVIS - et chez nous on a testé quoi ???



# NVIS - et chez nous on a testé quoi ???



# Alors le NVIS



# NVIS

## Near-Vertical Incidence Skywave

Text & Graphics by Paul Gaskell, G4MWO

Traduction et modification

Fred F4EED pour F5KRY/F4KIV

Rev 04d 2nd June 2012 First prepared Summer 2002  
Adaptation Mars 2013