



Fiche Technique N°1 : LE NVIS

(Jan 2018)

Le **N.V.I.S. (Near Vertical Incidence Skywave)**, en français : Onde Radio Ionosphérique à Incidence Quasi-Verticale, est un mode de propagation utilisé pour des radiocommunications locales et régionales dans les bandes des moyennes (IFB) et hautes fréquences (soit dans nos bandes de 1,8 à 10 MHz), à l'intérieur d'une zone arbitraire de 240 km autour de l'émetteur - valeur utilisée par l'armée américaine dans ses manuels.

Ce mode de propagation des ondes radios nécessite une antenne NVIS dont le lobe de rayonnement principal est en direction du ciel.

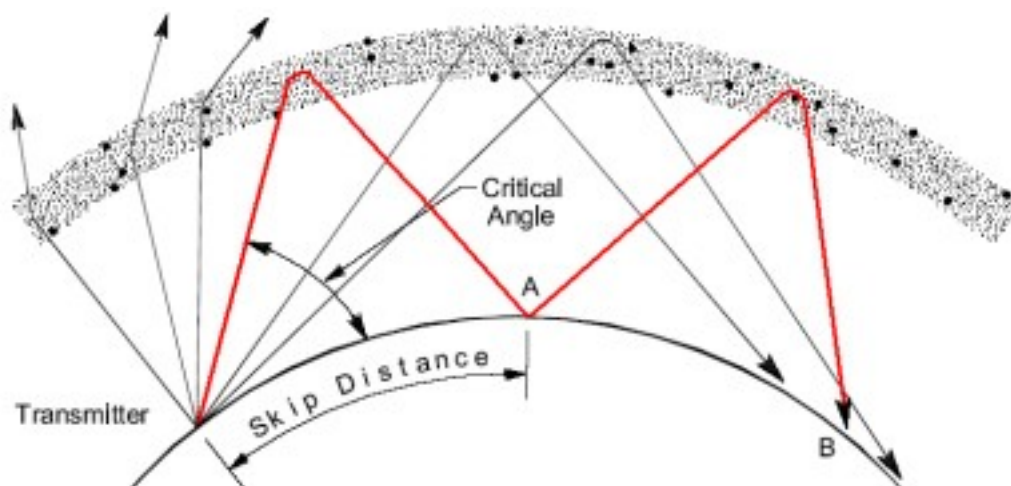
Le NVIS est utilisé pour établir un réseau radio dans les bandes 1,8 à 10 MHz , en communications locales et régionales à l'intérieur d'une zone circulaire inférieure à 300 km autour de l'antenne radioélectrique.

Ce mode de propagation permet notamment, en zone de forts reliefs, de remplacer un réseau V/UHF

Le concept vise à **rayonner le maximum d'énergie verticalement**, à une fréquence inférieure à la fréquence critique de réflexion de l'ionosphère, afin d'obtenir une réflexion maximale vers la zone à couvrir.

Contrairement aux contacts DX où l'on recherche l'angle de rayonnement de l'antenne le plus bas possible, afin d'attaquer l'ionosphère le plus loin possible et obtenir une propagation loin de son point d'origine, le NVIS utilise une antenne avec un angle d'élévation très élevé, proche de la verticale.

Les radiocommunications en rayonnement N.V.I.S. ne présentent donc pas de distance de saut ou « Skip Distance », donc il n'existe plus de « Zone de Silence ».



La **MUF (Maximum Usable Frequency)** , ou "fréquence maximale utilisable" est le terme utilisé en propagation en haute fréquence, pour désigner la **fréquence jusqu'à laquelle l'onde radioélectrique peut revenir au sol** grâce à la réflexion ionosphérique.

Elle est calculée grâce à des modèles ionosphériques, pour un trajet donné et une date et heure donnée et ne dépend pas de la puissance de l'émission.

Cette valeur est définie en probabilité : la communication est possible 50 % du temps à cette valeur, et décroît rapidement au-dessus.

Cette fréquence de coupure caractéristique d'une liaison est liée à la densité électrique de l'ionosphère au point de réflexion, éventuellement aux points de réflexion multiples pour des trajets à longue distance, ainsi qu'à l'angle d'incidence de l'onde par rapport à l'ionosphère en ce point de réflexion, ainsi la MUF est plus élevée quand la distance de la liaison augmente car l'angle d'incidence au point de réflexion est plus important.

Choisir sa fréquence en temps réel.

La Ionosphère – avec les couches D, E, F1 & F2

La fréquence critique est la clef du bon fonctionnement des liaisons en NVIS

La fréquence critique (ou foF2) est :

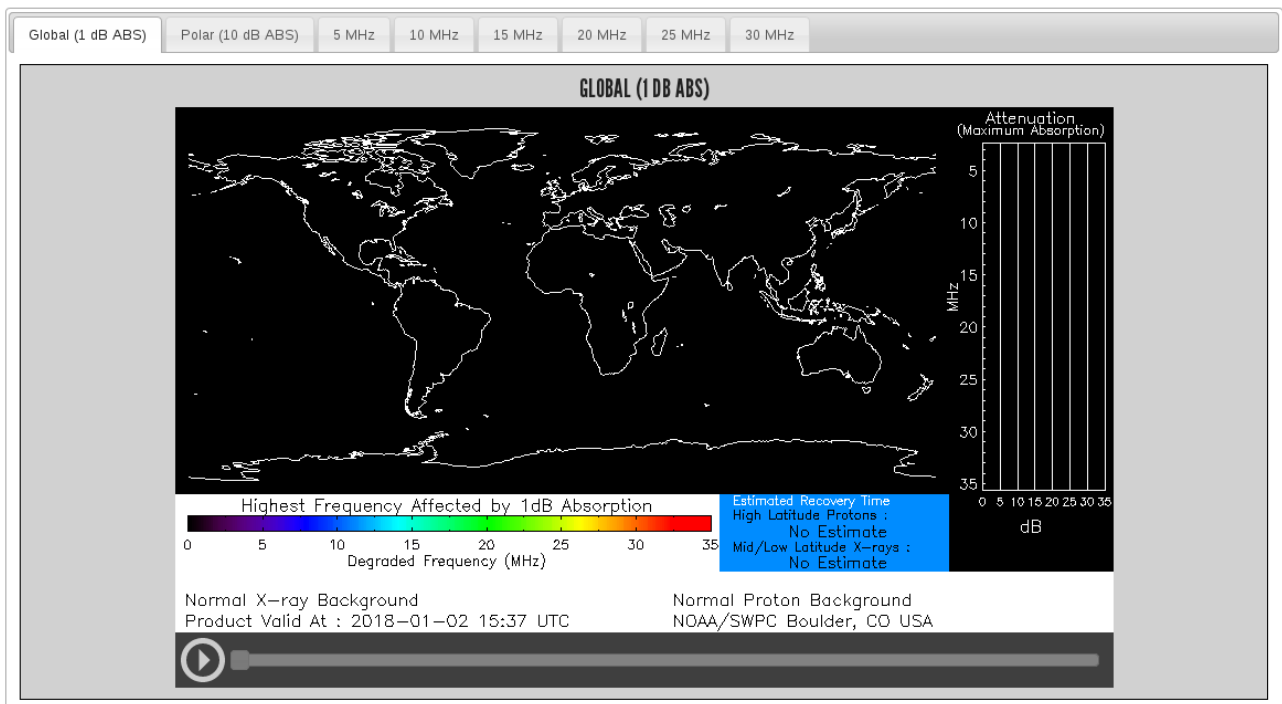
1. la plus haute fréquence
2. à un moment donné : heure, moment dans le cycle de 11 ans
3. a un endroit donné (latitude)

pour qu'un signal transmis verticalement retourne sur terre.

Tout ce qui dépasse cette fréquence se retrouve dans l'espace et est perdu !

La couche D , et dans une moindre mesure, la couche E, atténuent et absorbent le signal ; totalement calme ce 2 janvier ; surveiller le graphique à droite, qui donne l'atténuation en dB en fonction de la fréquence ; surtout les années de haute activité solaire, et en été.

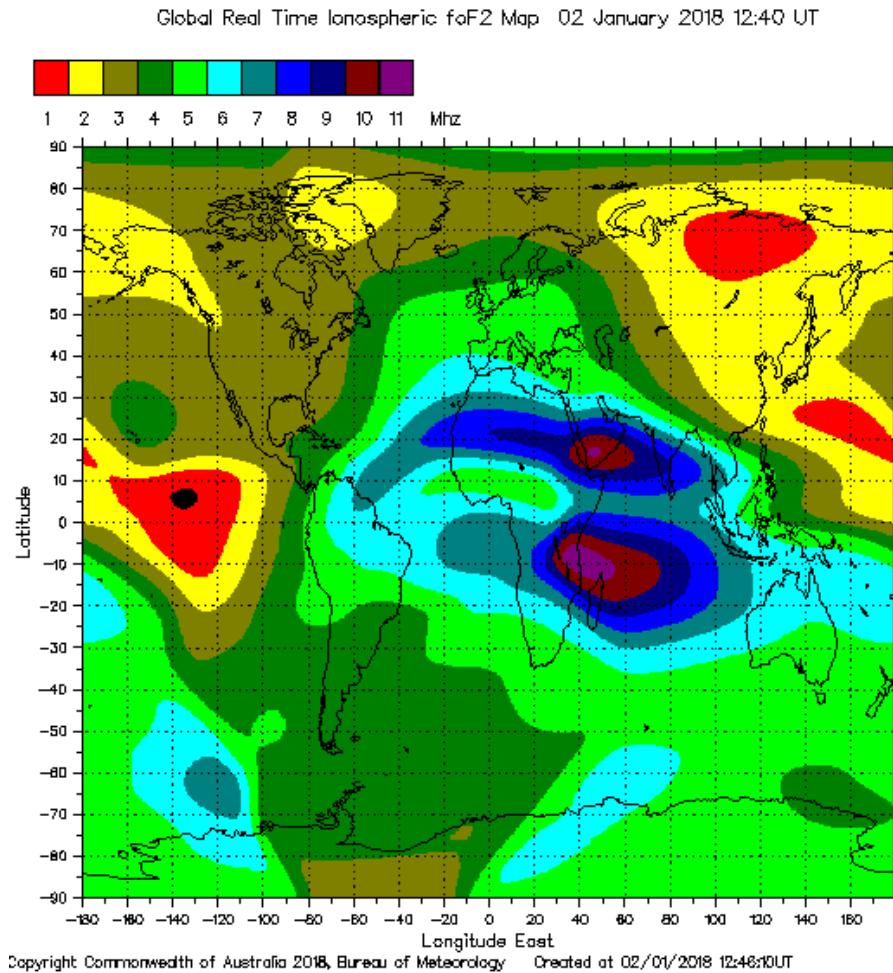
Hyperlien dans la carte.



Le meilleur rendement est via la couche F2

A tout moment nous avons donc besoin de connaître la « fréquence critique » pour la couche F2, on appelle cela la « **f0F2** »

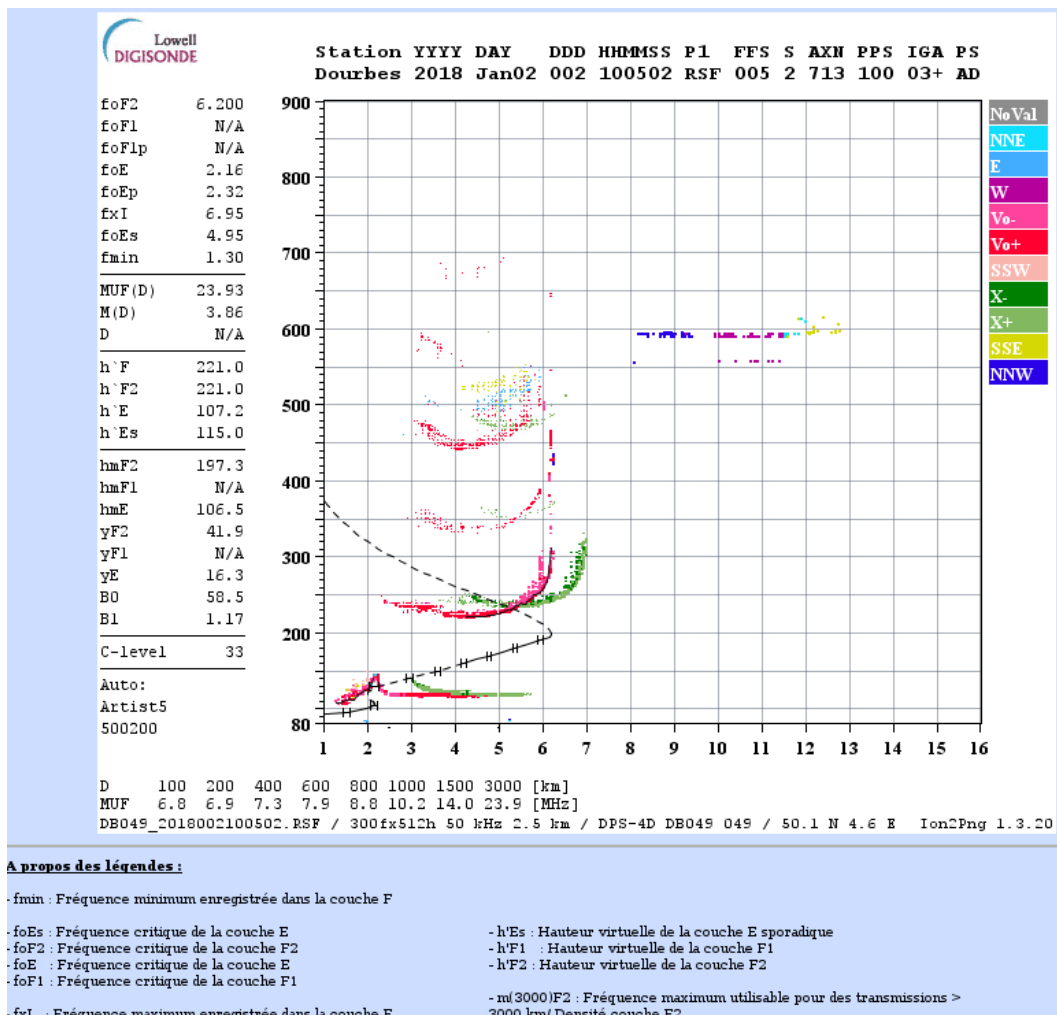
Le « Bureau of Meteorology » australien produit des observations et prédictions valables pour le monde entier : Hyperlien dans la carte ci-dessous.



La fréquence optimale pour le NVIS se situe 10 % en-dessous de f0F2

Soit, mardi 2 janvier 2018 vers 10h Z : $6.200 \text{ kHz} - 620 \text{ kHz} = 5.580 \text{ kHz}$

Nous utiliserions la (nouvelle) bande des 60m !



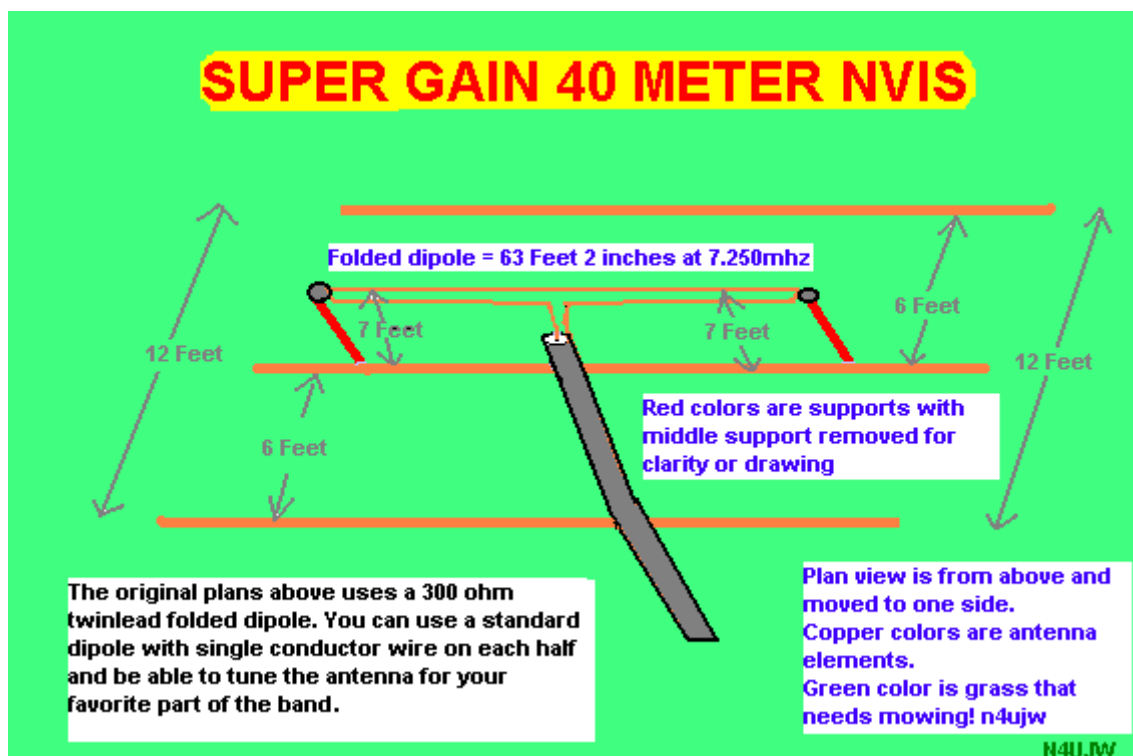
En Belgique, nous avons la chance de disposer des « ionogrammes » du radar de Dourbes, mis à jour toutes les deux minutes, que l'on peut retrouver via la page web de F6CRD (hyperlien dans l'image ci-dessus).

Les antennes du NVIS (240-300 km) et du « pseudo » NVIS (800 km)

- ✓ Besoin d'un angle de départ élevé (60°-90°)
- ✓ Les verticales ne sont pas utilisables à cause de leur angle de départ bas
- ✓ Un dipôle demi-onde une hauteur de $0,5 \lambda$ et plus a un angle de départ bas ; **MAIS**, si abaissé à $0,25 \lambda$ ou au-dessous, produit un rayonnement à angle élevé!
- ✓ Pas trop petit, un tapis réflecteur de fil sde terre peut réduire les pertes dans la terre.

Cela donne par exemple la réalisation de N4UJW, la « Super Gain 40m NVIS BEAM »

([hyperlien vers l'article complet dans l'image](#))



**NVIS « sauce américaine » : Antenne « ManPack » AS-2259/GR
ou Collins 637K-1**

(Manuel technique très complet , cliquez dans l'image ci-dessous).

De nombreuses copies « Radioamateur » de cette excellente antenne !

TM 11-5985-379-14&P

TECHNICAL MANUAL

**OPERATOR'S, ORGANIZATIONAL, DIRECT SUPPORT,
AND GENERAL SUPPORT MAINTENANCE MANUAL**

INCLUDING REPAIR PARTS AND SPECIAL TOOLS LIST

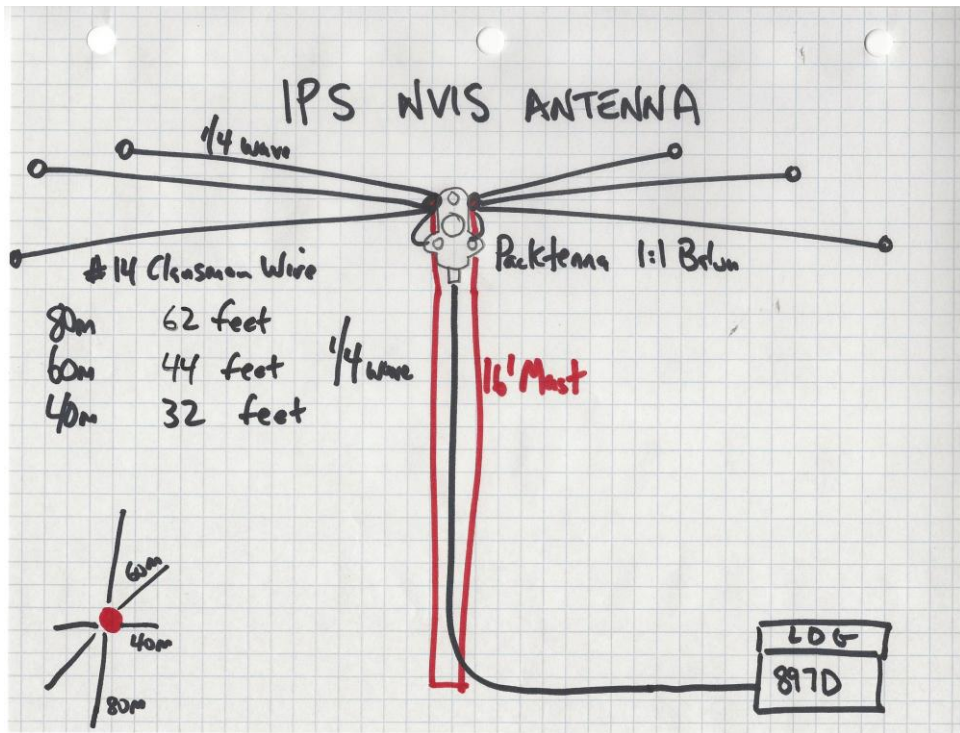
**ANTENNA AS-2259/GR
(NSN 5985-00-106-6130)**

Copies Radioamateur :

N3OC : n3oc.dyndns.org/homebrew%20as-2259%20gr.pdf

K4CHE : k4che.com/AS-2259%20Notes/AS-2259%20Page%201.htm

VE3IPS – avec de fortes affirmations ! : <https://ve3ips.wordpress.com/2017/09/01/nvis-806040m-correct-as-2259-values/>



Vidéo :

<https://www.youtube.com/watch?v=aAshymGZ8Ww>

Pour établir des radiocommunications « régionales » dans les bandes HF de 3,5 à 14 MHz , la puissance est à répartir à l'intérieur d'une zone jusqu'à 800 à 1 000 km autour de la station d'émission.

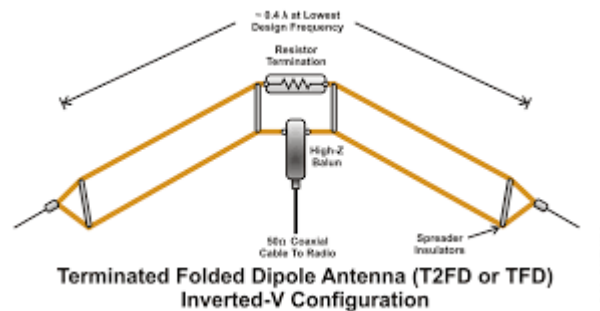
Il ne s'agit plus de NVIS au sens strict mais toujours d'une propagation par réflexion unique.

**De nombreux OM's pensent faire du NVIS, par exemple, avec la France- s
ur des circuits de souvent plus que 300 km- alors que ce n'est pas le cas.**

En particulier, si ils utilisent une antenne verticale, qui ne rayonne rien « vers le haut ».

Plusieurs types d'antennes « à hauteur d'homme » sont utilisables pour cette propagation, par exemple :

- ✓ Les antennes NVIS décrites plus haut, **mais sans réflecteur**, inclinées de 30°, dont une extrémité du fil est à 1 à 2 mètres au-dessus du sol.
- ✓ L'antenne en "L" renversé élevée de plusieurs mètres au-dessus du sol, (entre $0,2 \lambda$ et $0,4 \lambda$ au-dessus du sol).
- ✓ L'antenne dipôle élevée entre $0,2 \lambda$ et $0,4 \lambda$ au-dessus du sol.
- ✓ **L'antenne en "V inversé" dont les deux extrémités des fils sont à 1,8 m au-dessus du sol.**
- ✓ L'antenne repliée, ou « folded », (type W3HH ou T2FD), inclinée de 30°, dont une extrémité est à 1,8m au-dessus du sol.

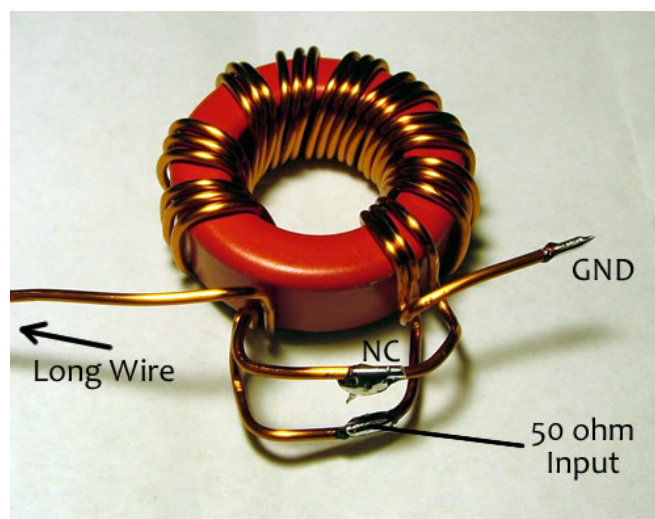


Pour ma part (ON4LS), j'utilise un V-inversé de 15,90 m, alimenté à l'extrémité via un « UnUn » 1:9 , avec un contrepois de 16,70m enterré dans le sol, parallèle au brin principal, et descente du UnUn verticale de 1,80m vers le contrepois ; une prise est faite sur le « UnUn », mais on ne raccorde **pas** à la tresse du coax.

Le point élevé de l'antenne est à 6m du sol, à un tiers de la longueur ; les extrémités sont à 2m. du sol.chacune.

IC-7200 et boîte d'adaptation LDG IT-100 ; adaptation sur toutes les bandes.

Bons résultats sur toutes les bandes, 160m en particulier.



Exercices possibles :

1. Sur une période étendue (quelques mois), prendre (heure par heure... ou, un maximum des captures d'écran du Radar de Dourbes, noter dans un tableau f0F2 , calculer la fréquence NVIS optimale. Mettre les résultats dans un tableau. Projet pour une Section, y compris les ONLs.
2. Réaliser et tester une des antennes NVIS ou « Pseudo-NVIS » décrites, mesurer le ROS et établir un tableau avec les valeurs mesurées sans boîte d'accord, avec boîte d'accord, et valeur des verniers si une boîte manuelle est utilisée.
3. Pour les licenciés « HAREC » (chargement préalable d'un scan de votre licence) : installer sous windows le logiciel « Client » RCForbes 0.8.6532.exe – hyperlien dans l'image ci-dessous.

Sur rdv, une station NVIS sera activée, que vous pourrez piloter à distance pour comparer ce que vous entendez à cette station type ; dans le courant de 2018, cette station sera, sans rdv, disponible en réception pilotée à distance, aux OMs « HAREC » inscrits et validés.



4. Lors d'exercices B-EARS, essais d'utilisation de la station pilotée NVIS en TX/RX ; pourrait aussi, si souhaité, diffuser un bulletin « B-EARS », éventuellement en modes numériques.

A la semaine prochaine !