



Radio Mobile de VE2BDE Roger COUDE

UBA LIEGE : ON5VL site Internet <https://on5vl.org>



1

Les prévisions sont difficiles, ...

surtout lorsqu'elles concernent l'avenir

(Karl Valentin)

2

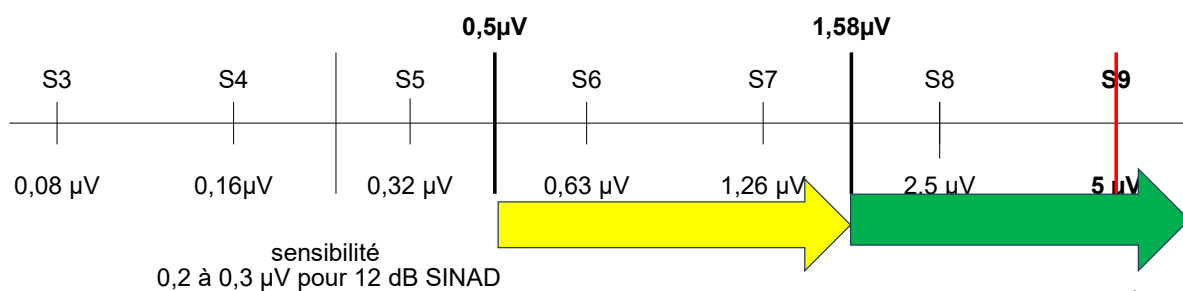
La question ...

J'ai un émetteur de 100 W, l'antenne est à 30 m du sol...
quelle est la portée de mon émetteur ?

3

Radio Mobile , outil de prévision de couverture radio

- critère : le **niveau minimum à l'entrée du récepteur**,
- point de repère pour Radio Mobile :
 - le niveau minimum au dessus du souffle
 - et 10 dB au dessus du souffle soit $1,58 \mu\text{V}$
 - → 2 couleurs

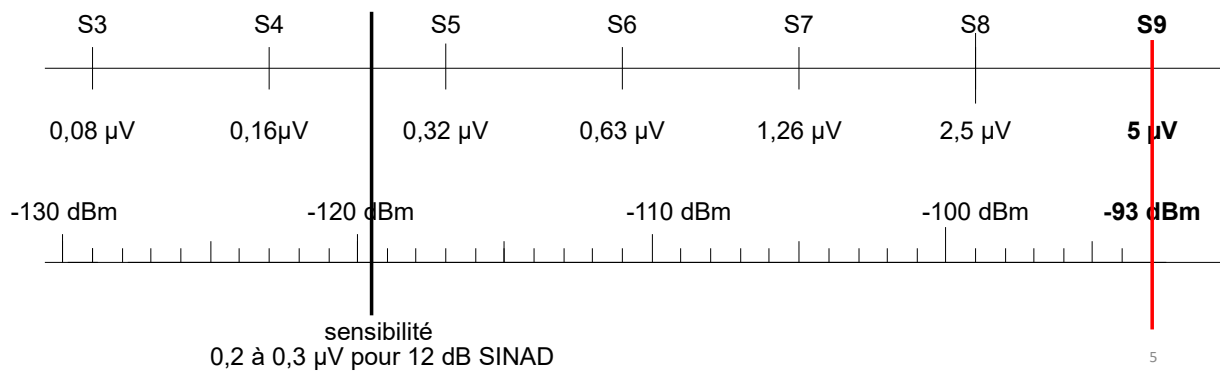


4

Radio Mobile , outil de prévision de couverture radio

- critère : le **niveau minimum à l'entrée du récepteur**,
- point de repère radioamateur : $S9 = 5 \mu V$ ($/50\Omega$)
- peut aussi s'exprimer en **dBm** : $S9 = -93 \text{ dBm}$

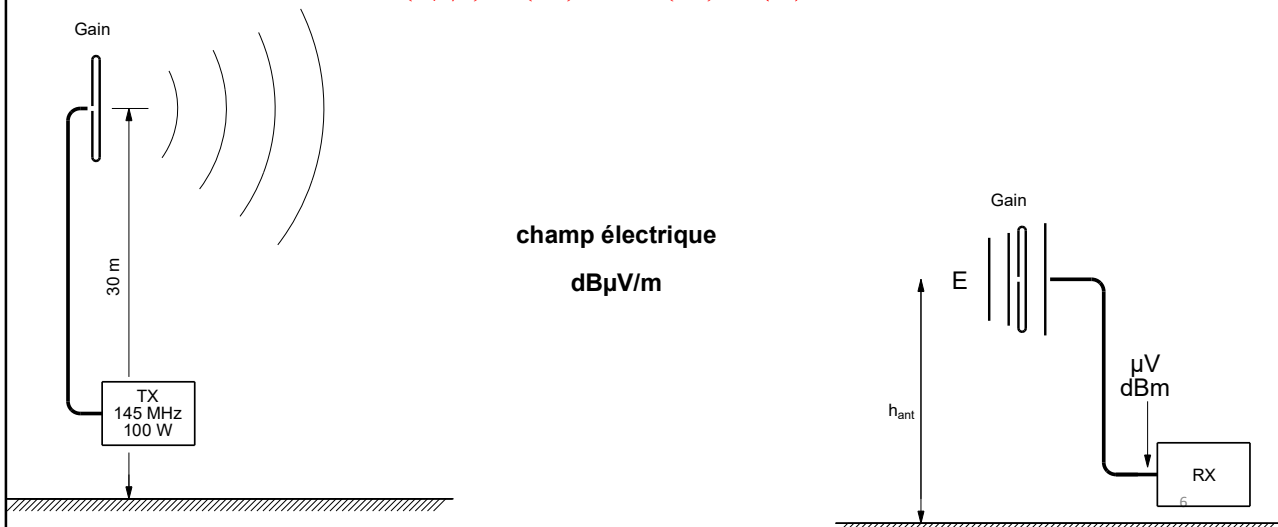
$$P_{(\text{dBm})} = 10 \log (U^2_{(\mu V)} / R_{(\Omega)}) - 90$$



Radio Mobile , outil de prévision de couverture radio

- vu en terme de champ électrique minimum en **dBμV/m**

$$E_{(\text{dB}\mu\text{V/m})} = P_{(\text{dBm})} + 20 \log f_{(\text{MHz})} - G_{(\text{dBi})} + 77,2$$



Radio Mobile , outil de prévision de couverture radio

- le champ **minimum nécessaire** dépend du type de modulation, on parle en terme de service : radiodiffusion, TV , FM, DAB+ , DVB-T, radio mobile (taxi, radioamateur, service de secours, ...)
- garantir une **protection contre les brouillages** ... mais pas applicable pour les radioamateurs

7

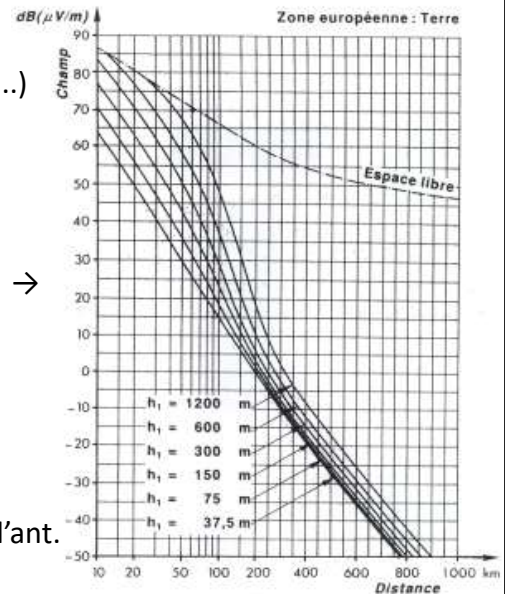
Radio Mobile , outil de prévision de couverture radio

- le champ est fonction de la puissance et de la distance
- la puissance reçue suit une loi en $1/d^2$
- le champ vaut $E_{(mV/m)} = \sqrt{30 \cdot P_{(W)}} / d_{(km)}$ **en espace libre !**
- l'horizon radioélectrique : $d_{(km)} = 4,2 (\sqrt{h1_{(m)}} + \sqrt{h2_{(m)}})$
- mais encore ... avec le développement de la FM et de la TV (1961), on a eu besoin d'évaluer le champ reçu avec plus de précision ...

8

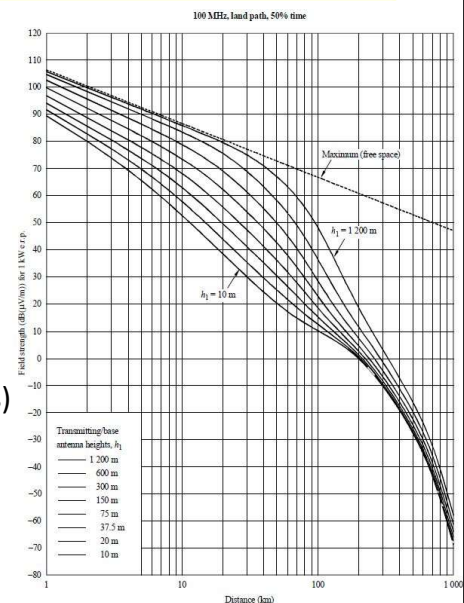
Radio Mobile , outil de prévision de couverture radio

- Les courbes **CCIR-370** (= ITU)
 - standardisation et Plans de fréquences TV et FM (1950-...)
 - nécessité de valeur chiffrées exactes
 - Institut Fraunhofer à Munich : Recherche appliquée –
 - fondé en 1949
 - courbes basées sur l'expérimentation → → →
 - hauteur d'ant. de réception = 10 m
 - nombreux facteurs de corrections
 - nouvelles courbes **ITU-R P.1546** en 2001
 - pour doubler la distance, il faut + 12dB de puissance
 - pour ($\pm$) doubler la distance, il faut 2 x plus de hauteur d'ant.



Radio Mobile , outil de prévision de couverture radio

- Les courbes CCIR-370 devenues **ITU-R P.1546**
 - la suite ...
 - puissance de référence = 1 kW .
 - convention : champ par rapport au dipôle
 - → gain TOUJOURS par rapport à un dipôle
 - sur terre ou sur mer – zone européenne ou pays chaud
 - répartition statistique du champ → % de emplacements
 - propa « normale » et propa troposphérique (1% du temps)



Radio Mobile , outil de prévision de couverture

- modèles mathématiques
- plusieurs modèles, tous avec un certain domaine de validité.
Exemples : modèle pour la propa ionosphérique, Okumura-Hata , Egli , simple atténuation d'espace (faisceaux hertziens) ... etc ... et ...
- **Longley et Rice** dans les années 1968, valable de **20 MHz à qqque 20 GHz**.
- yaka copier les formules et les mettre dans un programme !
- **Irregular Terrain Model : ITM** : on va tenir compte du relief
- outil supplémentaire : une base de données altimétrique relevée lors de la Space Shuttle Radar Terrain Mapping Mission (SRTM) de la NASA. Données toutes les secondes de lat/long, soit ± 30 m.

11

Radio Mobile ... go

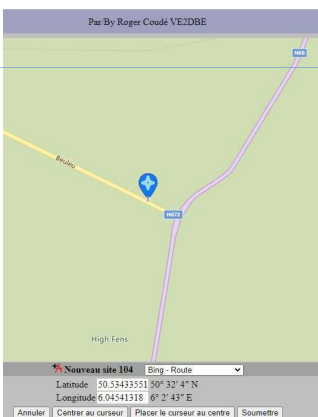
<https://www.ve2dbe.com/> → login et password

Bienvenue on7pc

- Ma configuration
- Nouveau site
- Mes sites
- Sites multiples
- Nouvelle liaison
- Mes liaisons
- Liaisons multiples
- Nouvelle couverture
- Mes couvertures
- Couvertures multiples
- Nouveau type d'antenne
- Mes types d'antenne
- Fin de session

Copyright Roger Coudé Canada 2005

rien de spécial !



ATTENTION à l'altitude !

Mes sites(103)

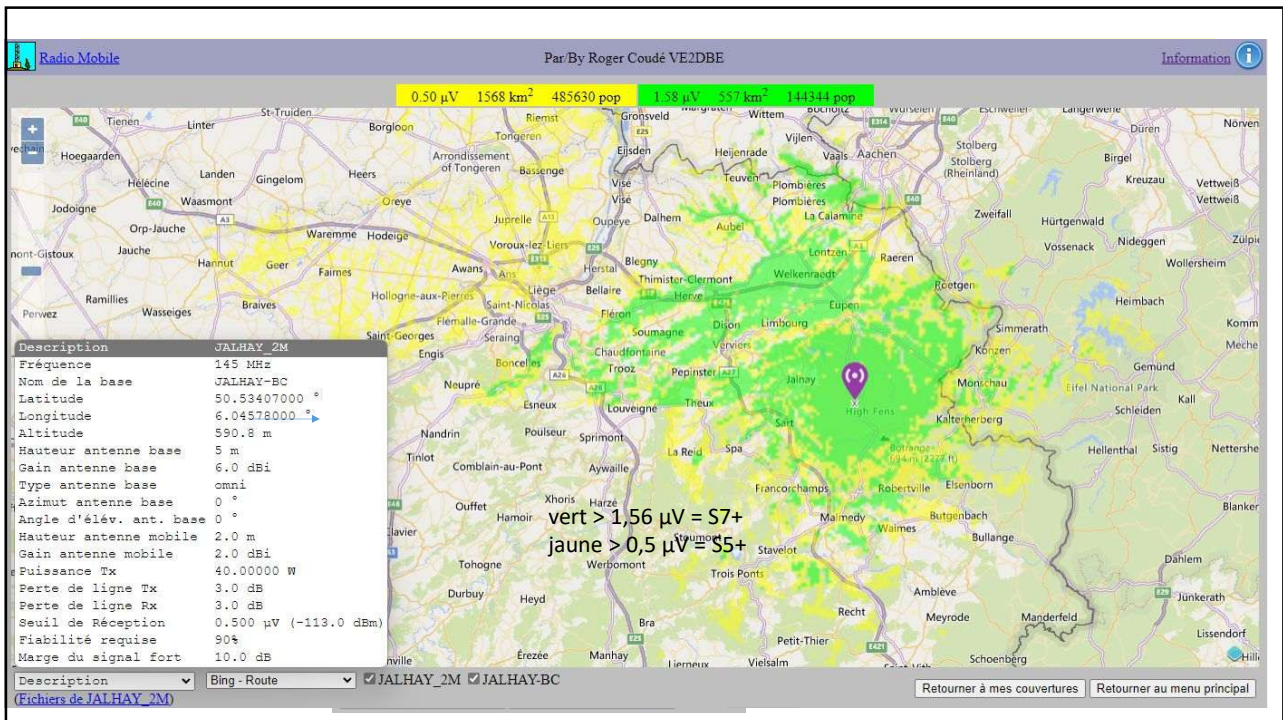
JALHAY-BC

Latitude 50.53407000
Longitude 6.04578000
Zoom 15
Altitude (m) 590.80
Description
Groupe

Latitude 50° 32' 02.65"N
Longitude 006° 02' 44.81"E
QRA JO30AM
UTM (WGS84) 32U E290652 N5602182
[Voir sur Google Maps](#)

Modifier
Définir comme base dans ma configuration
Supprimer ce site
Supprimer tous les sites
Exporter vers CSV
Importer depuis CSV
Choisir un fichier | Aucun fichier n'a été sélectionné
Retourner au menu principal

12



Radio Mobile ... une couverture

Radio Mobile

Nouvelle couverture

Site central JALHAY-BC

Hauteur d'antenne (m p/r au sol) 5 16.40 ft

Type d'antenne Omni

Azimuth d'antenne (°) 0

Angle d'élévation d'antenne (°) 0

Gain d'antenne (dBi) 6

Hauteur d'antenne mobile (m) 2 6.56 ft

Gain d'antenne mobile (dBi) 2

Description JALHAY_2M

Fréquence (MHz) 145

Puissance Tx (Watts) 40 46.02 dBm

Perte de ligne Tx (dB) 3

Perte de ligne Rx (dB) 3

Seuil de réception Rx (μV) 0.5 -113.02 dBm

Fiabilité requise (%) 90

Marge pour signal fort (dB) 10

Couleur du signal fort

Couleur du signal faible

Opacité (%) 50

Portée maximale (km) 100 62.1371 mi

Rendu Basse résolution (rapide)

Utiliser la couverture des terres ☒

Utiliser les deux rayons ☒

Définir comme valeurs par défaut Valeurs par défaut originales

- domaine de fréquences : bandes radioamateurs VHF et UHF c-à-d 2m, 70 cm, 23 cm
- hauteur d'antenne : considérer la base de l'antenne
- gain d'antenne : **par rapport à l'isotrope (dBi)**
ne pas exagérer !
- perte en ligne : **ne pas sous estimer !**
- seuil de sensibilité : 0,5 μV
- fiabilité : 90 % IMPORTANT

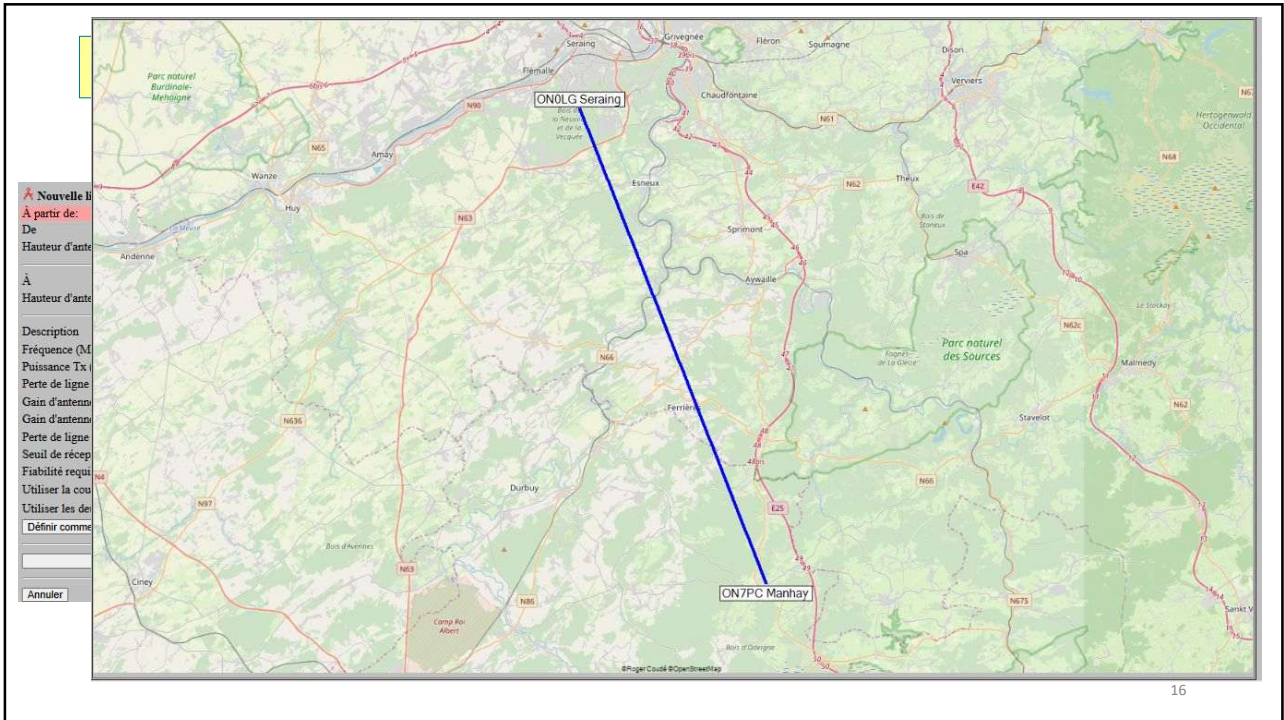
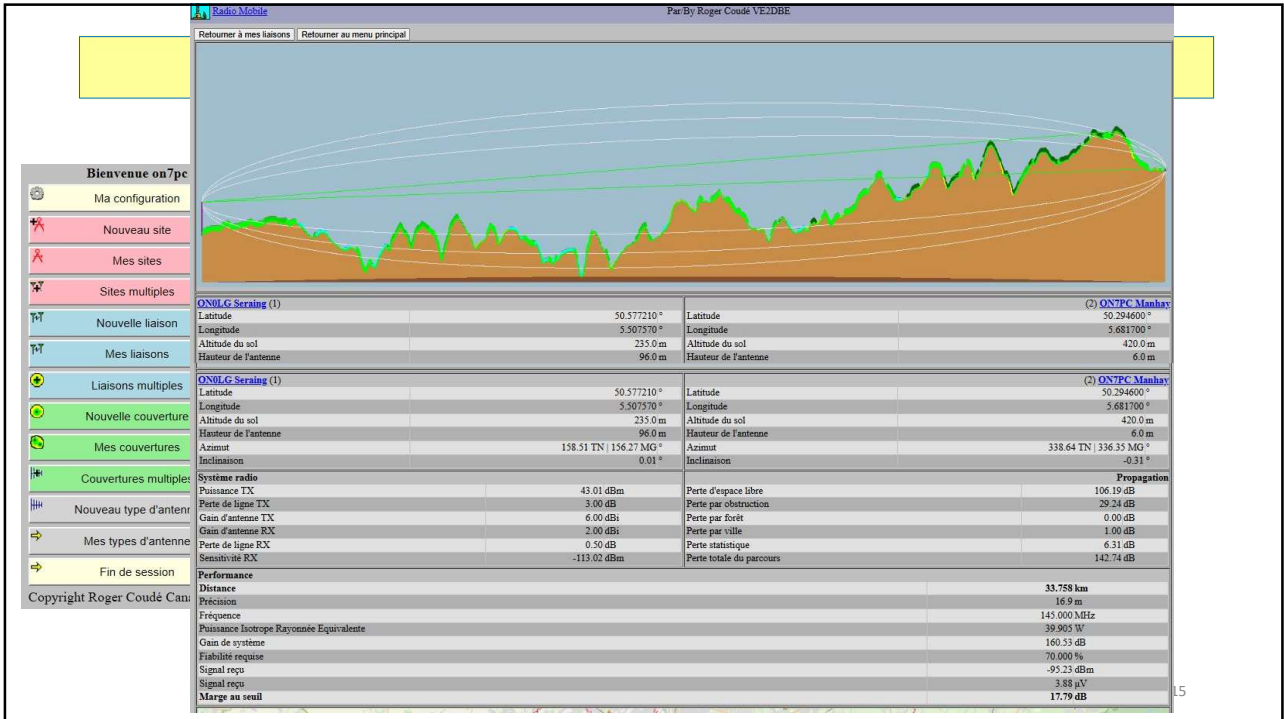
Station centrale

Station de **base** : vraie **mobile** : h_{ant} : 2 m + gain : 0 à 2 dB
ou stn **fixe** h_{ant} : 6 m ou plus ... + gain d'ant.

→ **résultats différents !**

Résultats :

vert > 1,58 μV = S7+
jaune > 0,5 μV = S5+



Radio Mobile

Par/By Roger Coudé VE2DBE

0.50 μ V 14936 km² 5088711 pop 1.58 μ V 6979 km² 2258271 pop

ONOLG en mobile

Description	ONOLG 2m mobile
Fréquence	145 MHz
Nom de la base	ONOLG Seraing
Latitude	50.57721000 °
Longitude	5.50757000 °
Altitude	235 m
Hauteur antenne base	96 m
Gain antenne base	5.0 dBi
Type antenne base	omni
Azimut antenne base	0 °
Angle d'élév. ant. base	0 °
Hauteur antenne mobile	2.0 m
Gain antenne mobile	2.0 dBi
Puissance Tx	25.00000 W
Perte de ligne Tx	4.0 dB
Perte de ligne Rx	3.0 dB
Seuil de Réception	0.500 μ V (-113.0 dBm)
Fiabilité requise	90%
Marge du signal fort	10.0 dB

Description Bing - Route ☒ ONOLG 2m mobile ☒ ONOLG Seraing

(Fichiers de ONOLG 2m mobile)

17

Radio Mobile

Par/By Roger Coudé VE2DBE

0.50 μ V 25437 km² 10333618 pop 1.58 μ V 13611 km² 4411717 pop

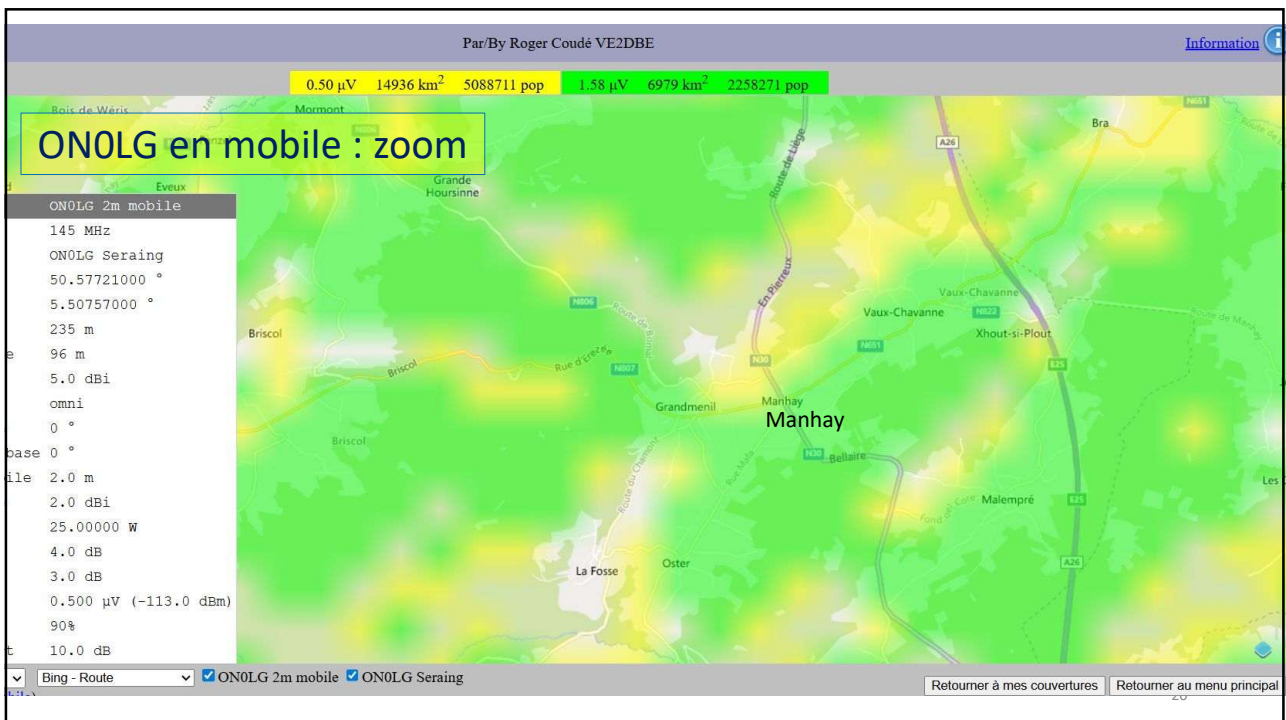
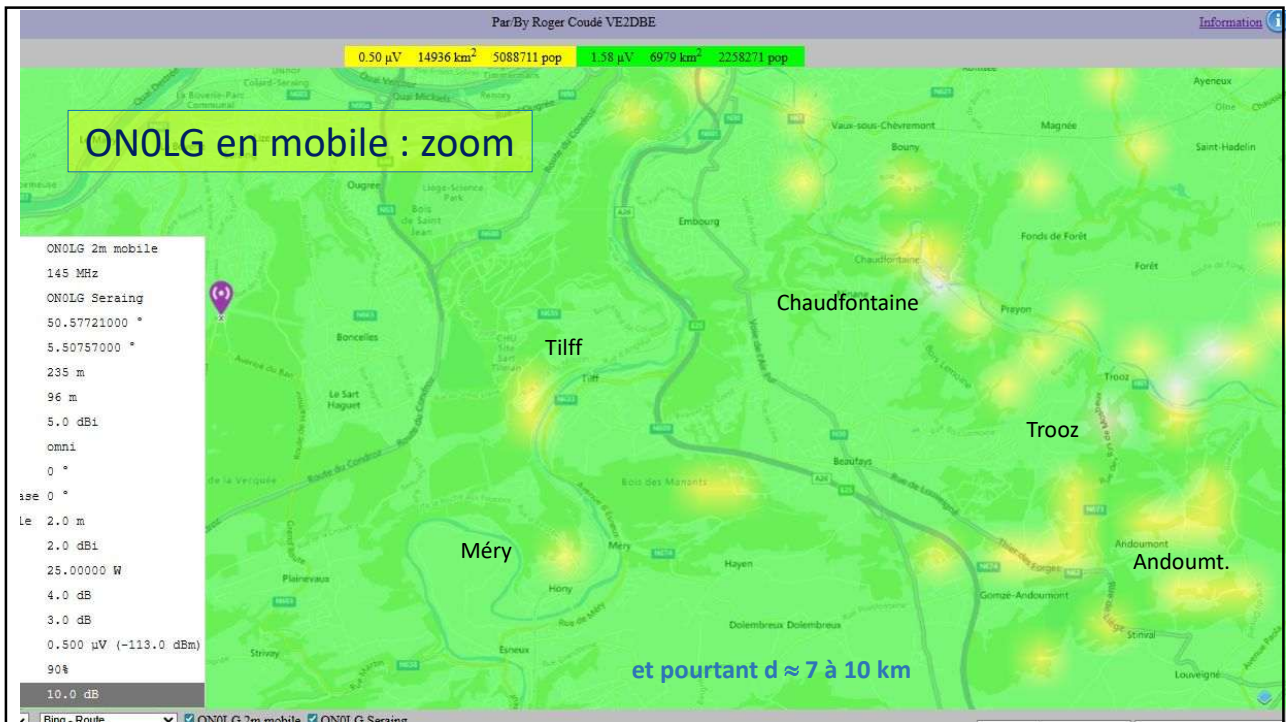
ONOLG en fixe avec ant. à 12 m

Description	ONOLG 2m fixe
Fréquence	145 MHz
Nom de la base	ONOLG Seraing
Latitude	50.57721000 °
Longitude	5.50757000 °
Altitude	235 m
Hauteur antenne base	96 m
Gain antenne base	5.0 dBi
Type antenne base	omni
Azimut antenne base	0 °
Angle d'élév. ant. base	0 °
Hauteur antenne mobile	12.0 m
Gain antenne mobile	6.0 dBi
Puissance Tx	25.00000 W
Perte de ligne Tx	4.0 dB
Perte de ligne Rx	3.0 dB
Seuil de Réception	0.500 μ V (-113.0 dBm)
Fiabilité requise	90%
Marge du signal fort	10.0 dB

Description Bing - Route ☒ ONOLG 2m fixe ☒ ONOLG Seraing

mobile : 6979 km² → fixe : 13611 km²

18



FIN

Questions - réponses

Merci pour votre attention.