



# Le SUNe télégraphe

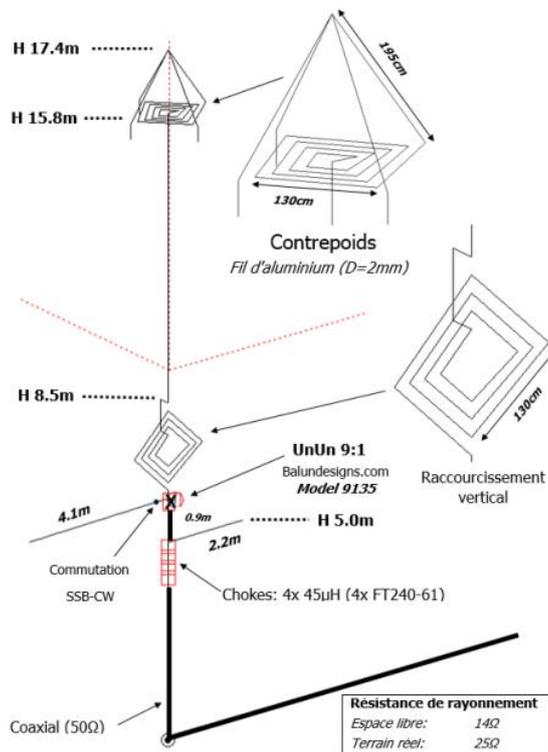
HB9WW - Section USKA Neuchâtel

case postale 3063, CH-2001 Neuchâtel

Juillet 2017



H26 VHF-UHF de juillet depuis le chalet du ski-club



Antenne verticale 80M compacte



Nouvelles antennes chez HB9HLM

Mesures de dynamique de STN 144MHz



**SUNe**  
**Indicatif du club**  
**Réunions**

Section USKA Neuchâtel.  
HB9WW  
Le 2<sup>ème</sup> vendredi de chaque mois, au buffet de la gare à Bôle  
Dérogations : voir le site du club

**QSO de section**

dimanche matin à 11H00 locales sur le relais du Chasseral.  
Fréquence de sortie 438,725MHz  
La fréquence 145,3375MHz est utilisée par le relais Echolink

**Site du club**

<http://www.hb9ww.org> (Web master : André Monard HB9CVC)  
Notre site WEB a été refait à neuf ; vous y trouvez les dernières nouvelles, les activités de la section, des articles techniques, ainsi que les anciens numéros du journal du club.

**Balises et relais neuchâtelois :**

- La balise HB9EME sur 1296.865MHz avec 15 Watts et antenne à fentes de gain 10dB est pour le moment hors service. Voir : <http://www.hb9eme.ch>
- Relais « Echo de HB9LC », entrée et sortie sur 145.225MHz, JN37JC, Le Maillard

# Buffet de la Gare

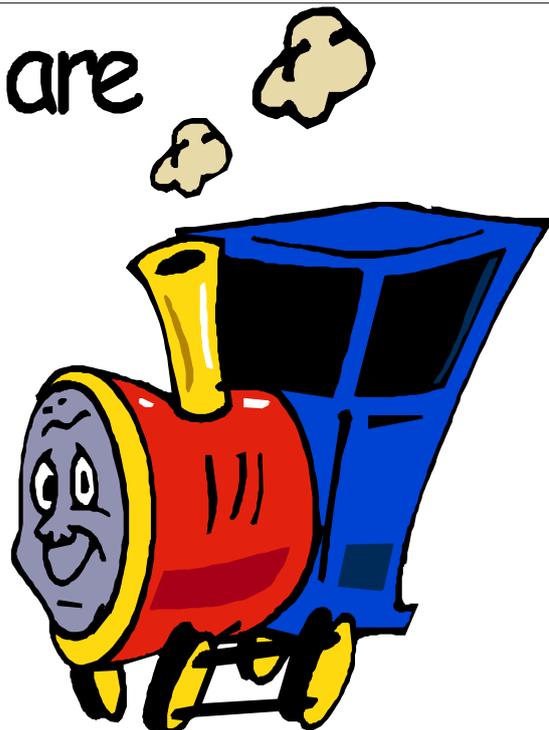
Cuisine soignée

Terrasse ombragée

Jean-Louis Fleury

Rue de la Gare 32

2014 Bôle



Comité SUNe

Président	Yves Oesch	HB9DTX
Vice-président	Christophe Donzelot	HB9TLN
Caissier	Pierre Boldt	HB9SMU
QSL manager	Florian Buchs	HB9HLH
Trafic manager	Jean-Paul Sandoz	HB9ARY
Site HB9WW.org	Dominique Müller	HB9HLI
	André Monard	HB9CVC
Rédaction SUNe télégraphe	François Callias	HB9BLF

Stamms et activités 2017 - 2018

**Stamms : Buffet de la gare de Bôle**  
**QTR : 20H00**

- WE 1-2 juillet : contest VHF-UHF
- Ve 11 août : stamm
- Ve 8 septembre : pas de stamm !
- **Ve 15 septembre: stamm technique**
- Ve 13 octobre : stamm
- **Samedi 4 novembre : Hamfest à Payerne**
- Ve 10 novembre : stamm
- Ve 8 décembre : stamm
- **Ve 12 janvier : souper de début d'année radio à Bôle**
- **Ve février : AG ordinaire SUNe**
- Ve mars : stamm
- Ve avril : stamm
- Ve mai : stamm
- Ve juin : stamm
- Juillet : contests divers (VHF-UHF, HQ)

**SYSTECH ANALYTICS SA**

**SOUS TRAITANCE LASER**

Horlogerie Médical Microtechnique

Micro-soudage / Soudage  
 Découpage / Perçage

*May the light be with you*

Systech Analytics SA  
 Champs-Montants 16b CH-2074 Marin Tel. +41 (0)32 720 00 70 Fax +41 (0)32 720 00 71

Sommaire.

1. Editorial
2. Contest VHF-UHF-SHF de juillet 2017
3. Mon père F4WBX (HB9CVD) de retour à la radio après plus de 20 ans d'arrêt, par HB9HLM
4. Antenne compacte verticale renversée pour le 80M, par HB9ARY
5. Nouvelles antennes chez HB9HLM, par André
6. Transmission en espace libre sur 144MHz et dynamique. Partie 2 (TX), par HB9BLF

## 1. Le mot du président

Chers membres,

Je profite d'un petit moment de pause pendant le contest H26 VHF / UHF pour écrire ces quelques lignes.

Nous sommes au Chalet du ski-club de Tête-de-Ran en JN37KB. Dehors, il y a du brouillard avec visibilité à 30 mètres. La température est de l'ordre de +10°C. Pas mal pour un 2 juillet, non? La météo n'est pourtant pas du tout représentative de l'ambiance qui règne ici. Les 3 stations (144, 432 et 1296 MHz) ronronnent tranquillement et les opérateurs s'activent à faire entrer les QSO dans les logs. La propagation est correcte sans être incroyable. On fait quand-même quelques jolis DX. J'aimerais remercier tous les OM qui ont participé à cette réussite, que ce soit pour le montage des deux systèmes d'antennes, l'installation des stations, le trafic, l'intendance, une simple visite lors d'un repas ou encore les démontages à venir dans quelques heures.

Ont participé à ce contest : HB9BLF, HB9HLI, HB9EPM, HB9HLH, Jérôme, HB9OMI, HB9SMU et moi-même HB9DTX. Soit près d'un quart des membres de notre club, ce qui est pas mal à mon avis. A noter encore que Stefan, HB3YCN était présent et a participé aux montages d'antennes et au trafic du vendredi au dimanche et que son coup de main a été très apprécié. Bravo et merci à tous pour votre engagement. C'est ainsi que l'on fait vivre le hobby: en le pratiquant, et encore mieux en présence d'autres OM pour partager ces moments sympathiques.

Je profite d'avoir le clavier pour vous rappeler que mon mandat de président se terminera statutairement lors de la prochaine assemblée générale début 2018 et qu'il faudra songer à me trouver un successeur pour les 2 années suivantes, durée maximale du mandat. Le comité attend vos nombreuses candidatures avec impatience...

Dans l'immédiat je vous souhaite de bonnes vacances d'été et me réjouis de vous revoir à la rentrée, par exemple le **15 septembre à Bôle** pour un stamm démonstration très intéressant sur le bruit de phase par deux experts soleurois du club HB9BA. Attention à la date qui a dû être modifiée!

Meilleures salutations

Yves, HB9DTX

### Rappel !

Vendredi 15 septembre, HB9BAT viendra à Bôle nous faire un exposé sur la mesure de la dynamique d'émetteurs 144MHz. Il y aura une partie expérimentale, avec la mesure du bruit de phase, et une démonstration du QRM observé sur un récepteur avec un « bon » ou un « mauvais » VFO...



Pub :

Avec Phonak, tout problème d'audition trouve une solution

SONOVA BRANDS



Phonak develops, produces and distributes state-of-the-art hearing instruments. It also provides wireless communication systems for audiological applications and for use in the areas of tourism, studio recording and security, together with professional solutions for hearing protection.

Lyric

Lyric is the first and only extended-wear hearing instrument that is 100% invisible.



Unitron offers a complete range of hearing instruments for cost-conscious customers.

sona:

Sona combines a specialized hearing instrument portfolio with a new simplified fitting and logistic concept.



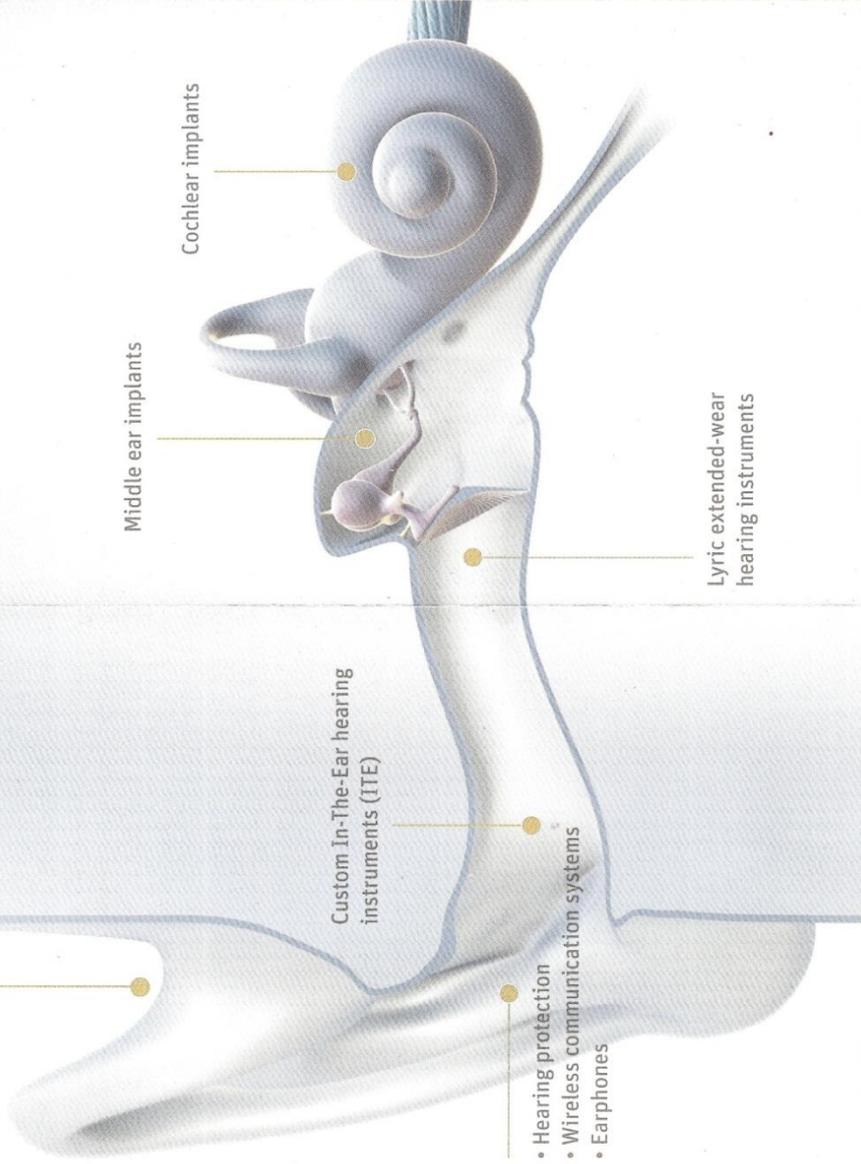
Advanced Bionics (AB) is a global leader in developing, manufacturing and distributing cochlear implant systems.



Phonak Acoustic Implants develops the Ingenia middle ear implant.

FOR EVERY HEARING NEED SONOVA HAS THE BEST SOLUTION

- Behind-The-Ear hearing instruments (BTE)
- FM systems



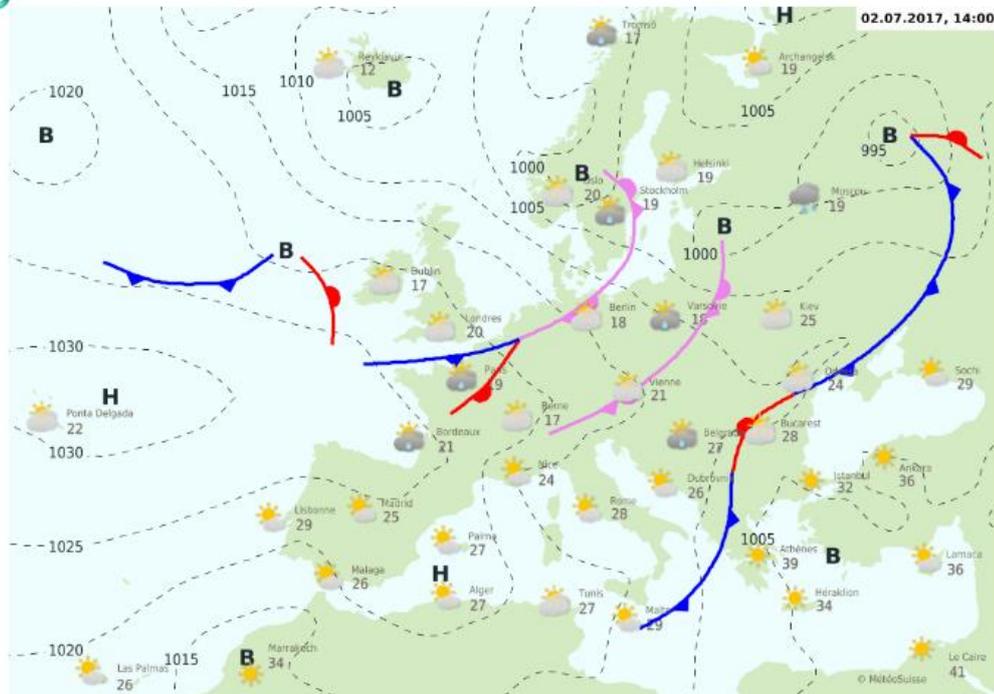
Sonova stands for innovative hearing healthcare solutions. As the world's leading provider of hearing systems, the market leader in wireless communication systems for audiology applications and as a developer and manufacturer of state-of-the-art cochlear implants

and professional solutions for hearing protection, Sonova offers a comprehensive range of products for better hearing. Sonova provides technologically advanced hearing systems under different brands for almost all types and degrees of hearing loss – from mild to deafness.

**2. Contest VHF – UHF – SHF de juillet 2017**

Par François, HB9BLF

Après la canicule des semaines précédentes, le temps devient maussade. La pluie et le vent sont annoncés de vendredi à dimanche. C'est le festival des dépressions sur le Nord de l'Europe ; on va économiser la crème solaire.



Dernière mise à jour des prévisions: samedi 01 juillet 2017, 14h08

Au vu de la météo annoncée, il est prudent de s'y prendre à l'avance. Jeudi après-midi déjà, Florian HB9HLH et François, HB9BLF amènent tout le matériel au chalet. Le mât de levage est installé et le soir dans le chalet, François fait du pré montage sur les différents bouts de mâts.

**Pub** Headset pour l'aviation Libérez vos oreilles !

[www.phonak-communications.com](http://www.phonak-communications.com)

**Boom Microphone ultra léger, combiné avec un écouteur adapté à la forme de l'oreille (Moulé à partir d'une empreinte).**

- Excellente qualité audio
- Microphone directionnel pour l'atténuation des bruits ambiants
- Confortable toute la journée
- Ne couvre pas la tête ; pas de pression désagréable, pas de transpiration

Le lendemain, arrivent encore Pierre HB9SMU, Pierre-Yves HB9OMI et Stéphane HB3YCN qui avait participé avec nous au HB9HQ sur 10M l'année passée.

Ça va bien. Nous sommes assez pour dresser le grand mât carré et monter tout le reste.

Le temps reste sec, mais il y a du vent avec parfois de belles rafales. On décide d'installer quand même 2x 13EL sur le grand mât pour 144MHz. Une rondelle de haubanage est installée sous l'antenne du haut, avec des haubans qui tirent loin dans les sapins pour éviter l'effet de bras de levier sur le rotateur lors des rafales de vent.

Il faudra monter plusieurs fois dans 2 sapins pour installer les haubans plus haut, et éviter ainsi que ces satanés haubans ne crochent sur l'antenne du bas.



Il est midi ; on descend à la ferme des Gümenen pour le gastro (Osso-buco pour certains, röstis montagnards pour les autres).

Ensuite, on passe au montage des antennes UHF (4x 12EL DJ9BV superposées) et SHF (4x 16EL superposées de HB9OMZ) sur le mât à BLF. Elles seront installées au plus près du chalet pour minimiser les longueurs de coax (et les pertes qui vont avec).

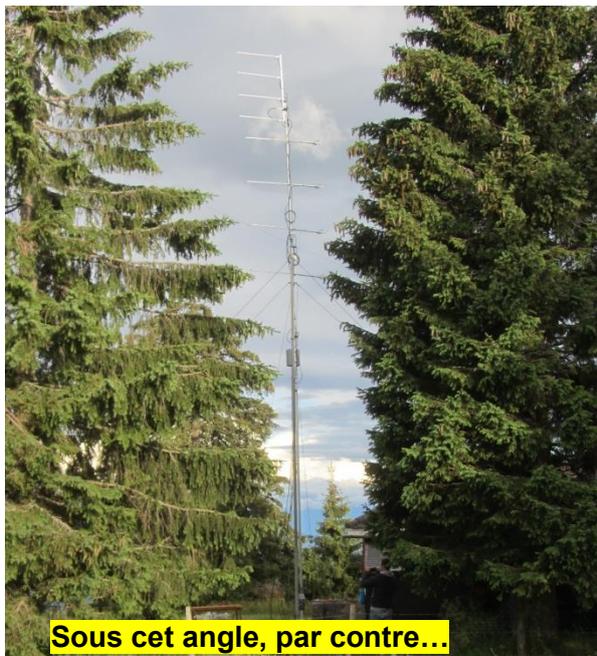
Le système SHF sera installé au-dessus du système UHF. Il y a pas mal de câbles pour les couplages des antennes, et ils sont bien assez (trop) longs (et lourds).

En plus, un des bouts de chaque câble a une fiche coudée. Résultat : quand on connecte au coupleur, il y a toujours un ou deux connecteurs coudés qui ne sont pas dans le bon sens.

En fait, il manquait la notice de montage : si on avait connecté les câbles au coupleur avant de les connecter aux antennes, alors nous n'aurions pas eu de problème, car du côté des antennes le connecteur est droit. Après chaque montage d'antenne, on devient plus intelligent...



**Les antennes UHF-SHF ont l'air bien dégagées...**



Sous cet angle, par contre...

sous le hauban 144MHz litigieux (Olé !), puis le tout vient s'appuyer sur le mât de levage...

Ce dernier était bien haubané ; tout a tenu. On règle les haubans et on prie pour que le SWR des antennes soit correct...

Le lendemain, il faudra redresser le trombone de la plus basse antenne 432MHz qui est parti « de coin » en touchant le mât de levage. Ce sera fait à l'aide d'un bout de mât télescopique en fibre de verre.

On déploie le mât au maximum pour mettre les antennes le plus haut possible. On n'est pas à Chasseral où une hauteur de quelques mètres suffit. Il y a des sapins et ils poussent chaque année...

Premier essai de hissage, mais le mât flambe trop. Dangereux. On réduit la hauteur du mât, et on déplace le point de tire.

Mais il faut encore que le système puisse passer par dessous le hauban du haut du système 144MHz (on n'ose pas l'enlever à cause du vent).

Finalement, on réduit encore un peu la hauteur du mât et on hisse.

Un coup de vent nous envoie le mât en direction du système 144MHz. Il passe juste



Les PA 432 et 1296MHz dans les toilettes du chalet

En début de soirée, toutes les antennes sont en haut, et bien amarrées. La STN 144 est opérationnelle. On fait quelques QSO.

La propagation est un peu mole, mais ça fonctionne.

Restent en haut pour la nuit, Stéphane, Pierre-Yves et François.



Samedi matin, Yves HB9DTX arrive avec les STN 432 et 1296MHz. Il installe, branche les coax et teste. Tout fonctionne. Le SWR des antennes est impeccable (Du « Plug and Play »).

Philippe HB9EPM est arrivé avec l'intendance préparée par lui et Isabelle (Merci !); au menu de midi, spaghettis bolos + salade.

Début du contest à l'heure (16H00 HBT). C'est mou; la propagation est

à l'image du temps. Les distances sont courtes, sauf quelques contacts avec des DX bien dégagés et bien équipés. Ensuite ça s'ouvre un peu sur l'ouest de la France, avec des SO sur la côte atlantique et la Bretagne. 60 QSO après 2 heures sur 144. Sur 432 et 1296, c'est très mou avec respectivement 13 et 11 QSO.

Sur 144, 100 QSO après 4 heures de trafic, sur F, PA et ON principalement.

Les steaks de cheval préparés par Philippe remontent le moral des opérateurs.

Ca s'ouvre sur les DL à partir de 20H00 et sur l'Est seulement à partir de 22H00 HBT (1<sup>er</sup> DX, OM3FW à 894Km).  
Météo : pluie et brouillard.



A minuit, BLF se met à la CW et contacte 14 STN, majoritairement sur l'Est. Pause trafic à partir de 3H00 du matin, car on n'entend plus que quelques stations sur la bande.

Au vu de la propagation, beaucoup ont arrêté pour la nuit.

Dom HB9HLI reprend vers 7H00 HBT sur 144MHz. Environ 10 QSO / heure en moyenne jusqu'à 10H00; les DX sont à l'Ouest et au Nord. Puis on tourne à 20 QSO / heure jusque vers 14H00, avec des DX de l'Est à l'Ouest. Enfin ça redescend à 10QSO / heure à la fin du contest.

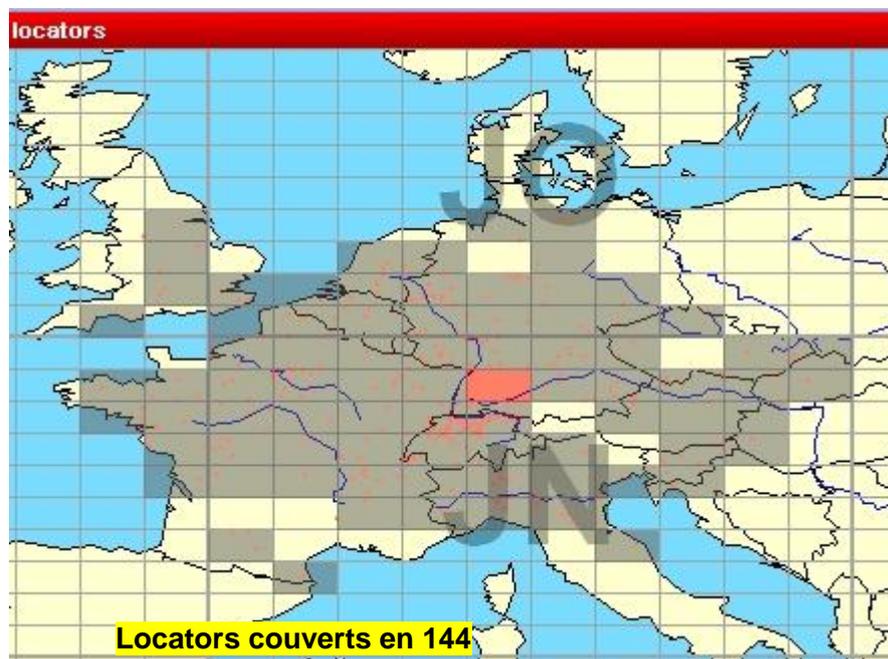
Le manque de dégagement au Nord-Est sur les DL se fait sentir.

A midi, jambon rôtis arrosés de jus de raisin (fermenté) de Neuchâtel, de façon que tout le monde soit en forme pour finir le contest et démonter les antennes.

Extrait de log 144MHz (> 700Km)			
10 :22	<b>G3CKR/P</b>	<b>IO93AD</b>	<b>923Km</b>
16 :57	G4DHF	IO92UU	823Km
21 :55	OL9W	JN99CL	880Km
20 :25	OM3FW	JN98HP	894Km
20 :38	OM3KII	JN88UU	831Km
22 :34	G8OHM/P	IO92GB	818Km
22 :56	OM2Y	JN88RS	811Km
23 :01	OM60ND	JN99CH	876Km
00 :32	OM8A	JN87WV	832Km
17 :09	DK2LB	JO53LQ	792Km
20 :30	S57O	JN86DT	716Km
20 :40	HG1Z	JN86KU	759Km
21 :22	M0HRF/p	IO91GI	771Km
23 :39	OL1Z	JN88AU	711Km
23 :56	SN7L	JO70SS	755Km
07 :02	F6DBI	IN88IJ	775Km
07 :26	G4RFR/P	IO80ST	799Km
08 :46	OK2R	JN89JM	783Km
09 :49	G3PIA/P	IO91IN	775Km

Extrait de log 432MHz (> 400Km)			
06 :23	<b>F6GNR</b>	<b>IN97FD</b>	<b>637Km</b>
12 :30	DF0MU	JO32PC	562Km
17 :18	PA0WMX	JO21XI	482Km
05 :48	DL0GM	JO31UB	449Km
14 :04	DA0FF	JO40XL	442Km
06 :05	F1RJ	JN18AT	410Km
16 :39	F6KRK	JN18AS	408Km

Extrait de log 1296MHz (> 400Km)			
05 :53	<b>DL0GM</b>	<b>JO31UB</b>	<b>449Km</b>
06 :06	F1RJ	JN18AT	410Km



#### Claimed scores :

144MHz : 309 QSO ;  
114167Pts-Km ; 17 cantons,  
Total H26 : 1940839 points

432MHz : 36 QSO ;  
7097 Pts-Km ; 13 cantons,  
Total H26 : 92261 points

1296MHz : 24 QSO ;  
3427Pts-Km ; 8 cantons,  
Total H26 : 27416 points

Conclusions : un beau week-end de radio, malgré une propagation moyenne, ce qui était normal au vu de la météo (notez que quand on transpire sous une puissante « tiaffe », la propagation n'est pas forcément bien meilleure). Résultat décevant sur les bandes hautes : en cause la propagation mais aussi le manque de dégagement avec la colline voisine sur les DL au N-E, Chasseral plus loin et les sapins et les antennes un peu courtes avec sur 432 seulement 100W. On a en vue d'améliorer un peu l'équipement pour les prochains contests...

### 3. Mon père F4WBX alias HB9CVD de retour à la radio après plus de 20 ans d'arrêt

Par André, HB9HLM

Après plus de 20 ans d'absence sur les ondes, mon père revient à la radio. C'est grâce à lui que j'ai eu le plaisir de pratiquer notre merveilleux hobby.

Cela fait bientôt 2 ans qu'il a reçu son pylône livré par Bernard F6BKD. Le maçon a mis du temps à faire le socle en béton, mais cette année le travail fût enfin terminé.

Il y a quelques semaines, lors d'une visite chez mon père avec mon voisin, nous avons vu le socle et le mât montés, mais sans aucune antenne. Mon père n'arrivait pas à les monter tout seul.



Au retour de Nyons, nous avons parlé avec mon voisin et décidé de monter les antennes durant le week-end de l'Ascension. Le jeudi de l'Ascension, départ à 5h15 du matin en direction de Nyons. Arrivée en fin de matinée après un bouchon de plus de 2 heures à Valence. Un bon apéro et gastro nous furent servis.



Dès 14 heures, début du montage des antennes sous une canicule de 35°C (à l'ombre ; mais on monte les antennes au soleil), et cela jusqu'à 20 heures.

Les premiers tests étaient très concluants ; tout fonctionnait parfaitement.



Vendredi matin ce fût la matinée finition. A midi, tout était prêt et parfaitement fonctionnel.

Quelques QSO pour tester : on voit que ça marche fort et clair.

Mon père est enfin à nouveau QRV ! Il lui reste encore à s'habituer aux nouvelles technologies, car les appareils ont bien changé en 20 ans.



Côté antennes il reste encore à monter le dipôle 80M, la Yagi 5 éléments pour le 50MHz, et des Yagi pour 432 et 1296 MHz.

Mais ce sera pour une prochaine étape car là, il a déjà de quoi faire...



La composition de sa station est la suivante :

- ICOM 7700 pour les bandes HF → 50 MHz avec ampli Expert 1,3-KFA
- ICOM 9100 pour 144, 432 et 1296 MHz
- Antenne Ultra-beam 2 éléments du 40M au 6M
- Antenne 12 éléments JXX pour 144MHz

Tout cela sur un pylône pouvant être déployé jusqu'à une hauteur de 14 m.

Si vous entendez prochainement F4WBX vous pourrez le saluer. Il se fera un plaisir de vous contacter. Je suis fier et heureux que mon père soit de retour à la radio et je le remercie de m'avoir apporté lors de mon enfance ce merveilleux hobby qu'est le nôtre.

73 QRO,     André HB9HLM



#### 4. Antenne compacte verticale renversée pour le 80M

(An up-side down compact 80m vertical antenna)

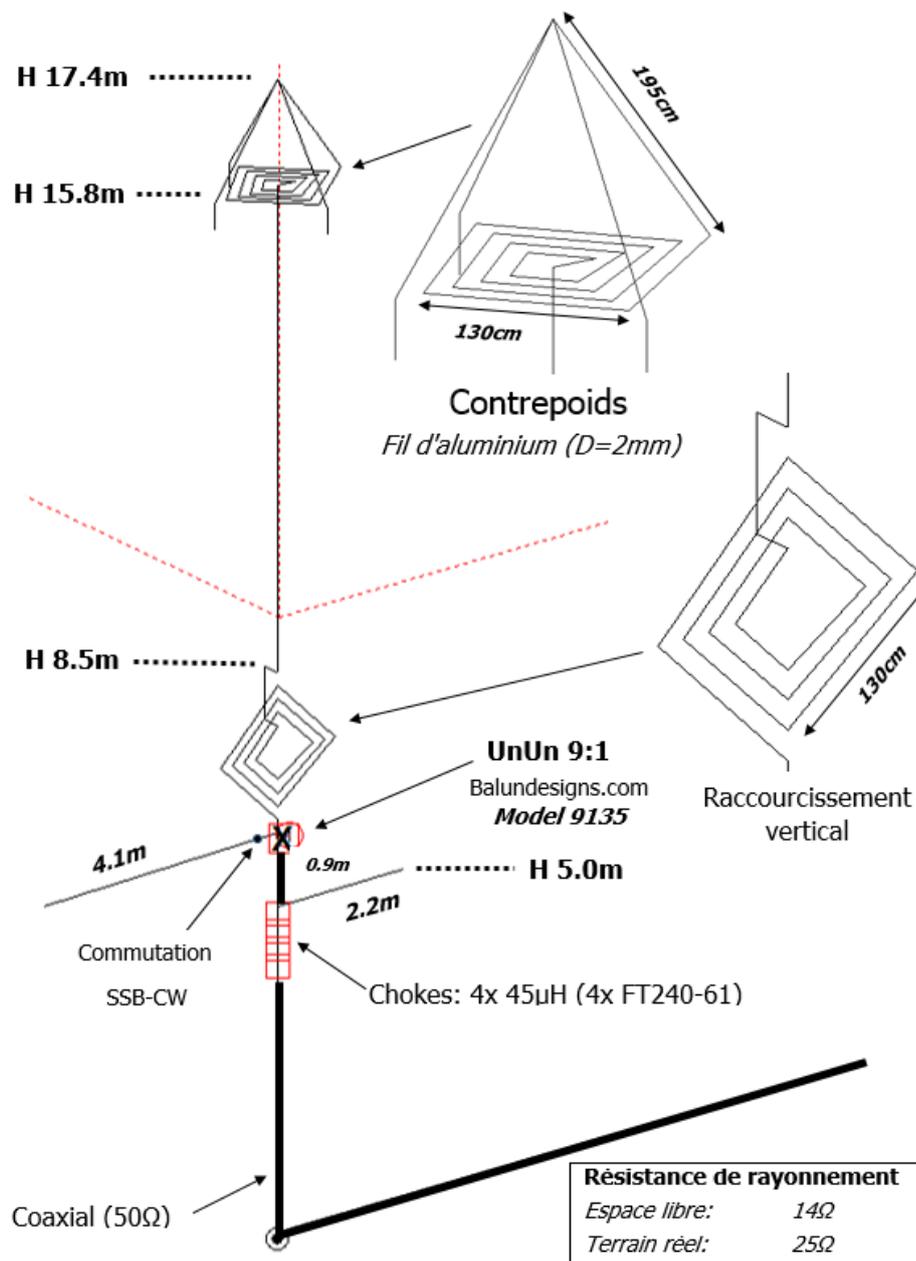
Par Jean-Paul HB9ARY / 3B8HC

##### Introduction

Dans le bulletin SUNe de décembre 2014, vous avez fait connaissance avec une "**antenne compacte 40m verticale quart d'onde renversée**".

Les lois de la physique n'ayant, à ma connaissance, pas changé ces dernières années, et au vu des excellents résultats obtenus, j'ai décidé d'appliquer le même concept pour la bande 80M. Pour rappel, lorsque l'on habite dans un milieu urbain et que l'on est intéressé principalement par le DX sur les bandes basses (160m→30m), la seule possibilité que l'on a est de **placer les fils de l'antenne qui ont le plus de courant le plus haut possible**.

Ainsi une antenne raccourcie quart d'onde verticale n'est pas une option puisque le maximum de courant se trouve à sa base. Pourquoi alors ne pas la retourner ? Et les radians ou le contrepois me direz-vous ? On peut les réaliser de diverses manières, l'essentiel étant de minimiser la somme de leurs rayonnements, de leurs pertes ainsi que leurs prises au vent !

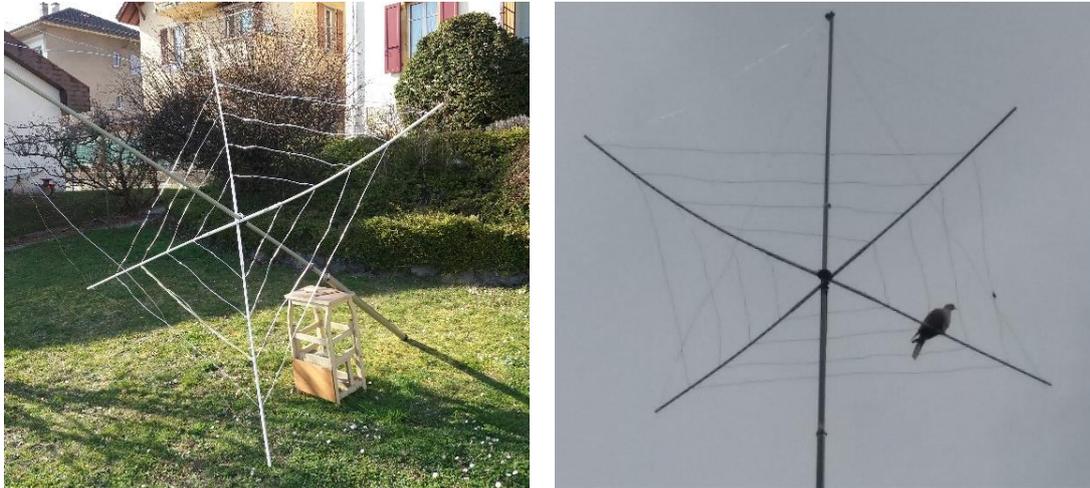


**Fig. 1 : Représentation de l'antenne**

Description

L'antenne est représentée à la [figure 1](#).

Il est important de préciser que cette antenne est alimentée en mode "*End-Fed*", soit avec un point d'alimentation assez proche d'un maximum de tension. L'avantage est la minimisation du couplage entre l'antenne et sa ligne d'alimentation. Il est cependant nécessaire de placer une plusieurs bobines de blocage le long du câble coaxial, afin de s'assurer qu'il ne rayonne pas (on peut toujours rêver) ou très peu !



**Fig. 2 : Vue du contre poids et une fois en place avec un poids parasite**

Le contre poids ([Fig. 2](#)) est réalisé à l'aide d'une spirale carrée ainsi que par les 4 fils attachés sur la pointe du mat (à 17,4m du sol, voir sur la fig. 1). Le mât est en fibre de verre (Type « Spiderbeam » renforcé de 18m). L'espacement minimum entre les spires est d'environ 15cm, une valeur basée sur des expérimentations précédentes où des pertes relativement importantes étaient apparues suite au choix d'une valeur bien trop petite (5cm) pour une antenne fonctionnant sur le 160m ! Tous les fils du contre poids sont en aluminium d'un diamètre de 2mm.

Tout comme le contre poids, la bobine de raccourcissement ([Fig. 3](#)) de la partie rayonnante de l'antenne est réalisée sous la forme d'une spirale avec également une distance entre les spires d'environ 15cm.



En positionnant cette bobine relativement proche de la pointe (du bas) de l'antenne, on en maximise sa résistance de rayonnement, et l'on minimise ainsi les pertes tout en obtenant une bande passante acceptable.

Les dimensions de l'antenne étant très réduites en comparaison d'une antenne "full size", il est nécessaire de rajouter un supplément de fil (4.1m) pour passer de la SSB (3.790MHz) à la CW (3.510MHz) avec un commutateur.

Les premiers essais tentés avec un relais Reed ont montré que le fil d'alimentation du relais se couplait avec l'antenne.

**Fig. 3 : bobine de raccourcissement, balun et commutateur CW/SSB**

Les tentatives pour réduire ce couplage (ferrites...) se sont révélées infructueuses. J'ai alors opté pour une commutation mécanique à l'aide d'une cordelette. Le commutateur utilisé est un manipulateur de télégraphie (Fig. 4).

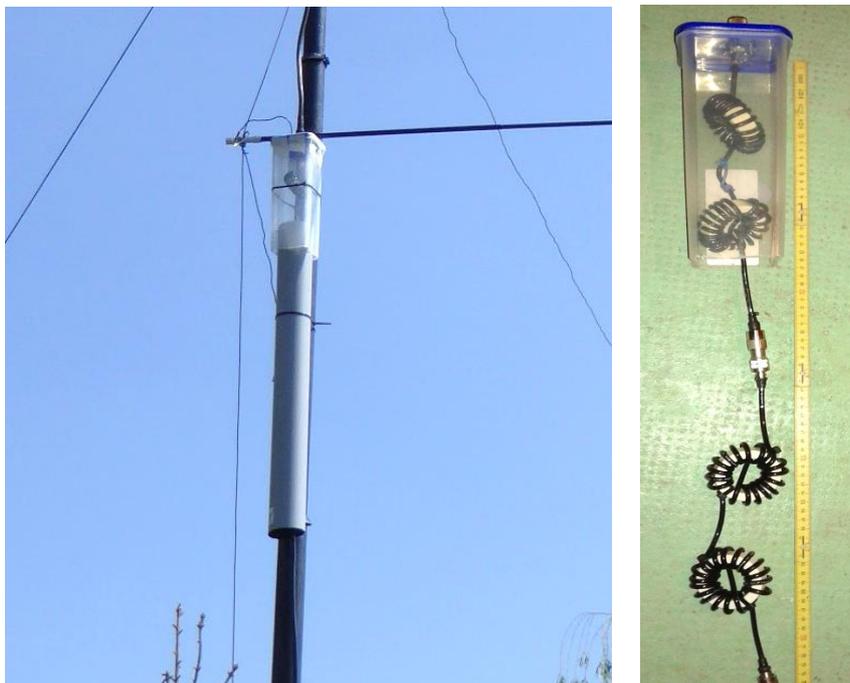
Le couplage du câble coaxial à l'antenne se fait par l'intermédiaire d'un balun « UnUn » (asymétrique-asymétrique), ayant un rapport de transformation d'impédance de 9, soit  $450\Omega$  à  $50\Omega$ .



**Fig. 4 : le relais CW/SSB (avec sa commande par cordelette...)**

Le transformateur est une version 5KW à très faibles pertes qui a un comportement parfait ; il ne chauffe pas avec une puissance de 700W, même lorsque le SWR est de 3:1. Je n'ai pas eu l'occasion de le tester avec une puissance supérieure, mais je pense qu'il n'y aura aucun problème même avec 1.2KW. *Il est à noter que les 90cm de câble coaxial placé entre le « UnUn » et les "Chokes" ainsi que les 220cm de fil horizontal ont ensemble la fonction de contrepois; ils servent également à ajuster le SWR.*

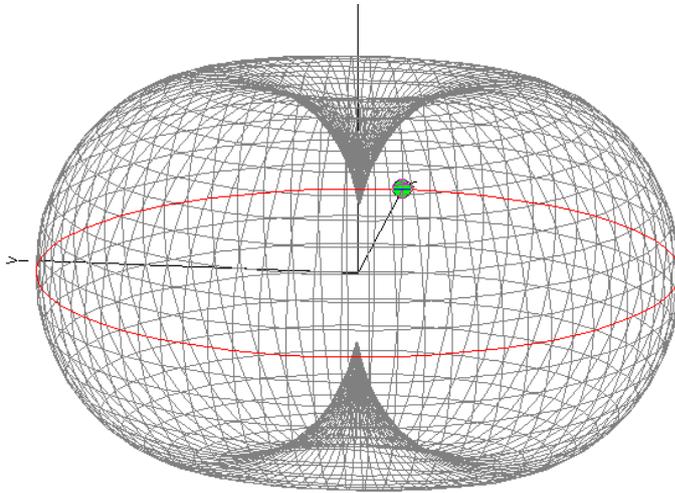
Le blocage du rayonnement par le câble coaxial est assuré par la mise en série de 4 inductances (Fig. 5) ayant chacune une valeur approximative de  $45\mu\text{H}$ ; elles sont réalisées avec des tores FT-240-61. Le choix de ces tores est très critique car il est important que la partie résistive de leurs impédances soit très faible afin de qu'ils ne rajoutent qu'un minimum de pertes (0.2 à 0.3dB).



**Fig. 5 : les inductances de blocage en place (à gauche) et vue détaillée (à droite)**

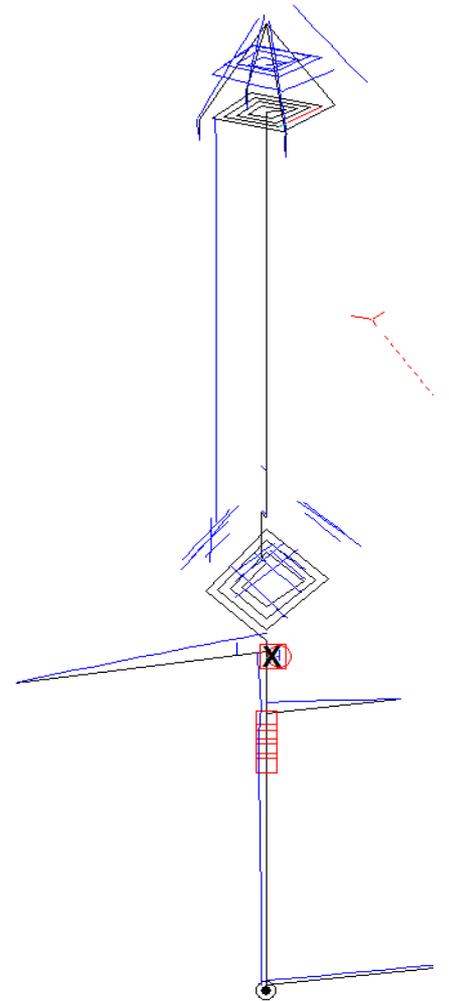
**Simulations**

La figure 6 montre la répartition du courant; tout le rayonnement s'effectue par la partie verticale comprise entre environ 8m et 16m du sol.



**Fig. 7 : Diagramme de rayonnement en 3D ; simulation en espace libre.**  $G_{MAX} = 0,93dBi$

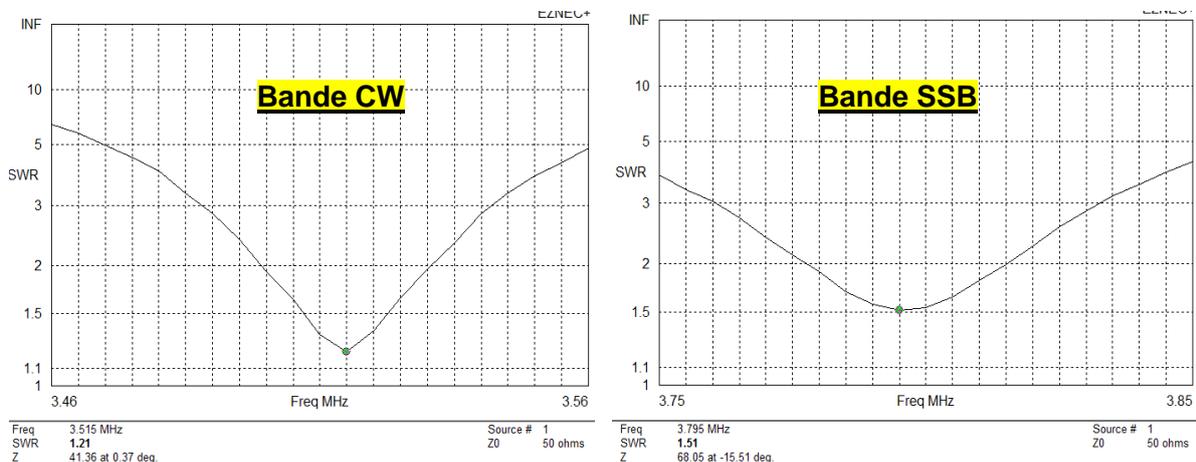
Un plot de rayonnement 3D est présenté à la figure 7. Les courbes de SWR, théoriques et pratiques sont illustrées sur les figures 8 et 9 respectivement.



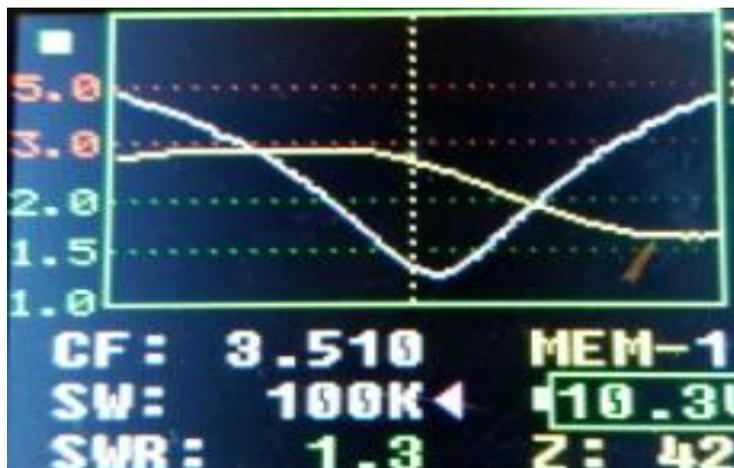
**Fig. 6 : Répartition des courants le long de l'antenne**

Les mesures correspondent bien aux simulations. Cela confirme que la modélisation de l'antenne est correcte, et en particulier qu'il n'y a pas de pertes imprévues propres à réduire l'efficacité de l'antenne.

Il est important de rappeler qu'une antenne raccourcie **aura OBLIGATOIREMENT** une bande passante plus étroite qu'une antenne "full size" ! Si ce n'est pas le cas, cela signifie que des pertes additionnelles ont été négligées ou sous-estimées !



**Fig. 8 : SWR simulé incluant 45m de câble coax à faibles pertes**



**Fig. 9 : mesure du SWR en bande CW**

### Performances

Les essais réalisés depuis mon QTH de Peseux, où je suis entouré de maisons de diverses hauteurs, ont démontré l'efficacité de cette antenne par la facilité de contacter les stations DX dans les "Pile-Up" européens (Fig. 10).

Les rapports des "Reverse Beacons", en particulier depuis le Brésil qui jouit d'un excellent dégagement depuis mon QTH dans cette direction, ont été une autre confirmation du bon comportement de cette antenne pour le DX.

Le problème le plus sérieux que j'ai rencontré pendant cette période de tests, était le très fort bruit de type VDSL rayonné par le voisinage immédiat. Il atteignait parfois S9 en SSB (S3-4 en CW) ce qui, vous l'imaginez facilement rendait les QSO en phonie et en CW assez difficiles voire impossibles.

Apr 21 03:49	KG4USN	3513	CW	569	599
Apr 19 20:31	TM92WARD	3515	CW	599	599
Apr 19 20:28	8Q7TB	3508.9	CW	599	599
Apr 16 04:29	KP4JRS	3531	CW	599	599
Apr 16 03:52	OK2LT	3516	CW	599	599
Apr 12 20:36	S79Z	3503	CW	599	599
Apr 08 05:15	NY2PO	3503.5	CW	579	599
Apr 08 05:03	EA3AIZ	3509.5	CW	599	599
Apr 08 04:13	AA1O	3517	CW	579	579
Apr 08 03:37	HH2AA	3521	CW	599	599
Apr 07 15:19	DL4ME	3522.2	CW	579	599
Mar 26 05:38	AC1U	3661.4	SSB	59 015	59
Mar 26 05:35	KG4USN	3695.4	SSB	59 014	59
Mar 26 05:24	PJ2T	3738.9	SSB	59 013	59
Mar 26 05:19	VC2W	3730.9	SSB	59 012	59
Mar 26 05:04	KQ2M	3781	SSB	59 011	59
Mar 26 04:39	N4RV	3684	SSB	59 010	59
Mar 26 04:29	WW2DX	3783.4	SSB	59 009	59
Mar 26 04:12	3V8SS	3662.8	SSB	59 008	59
Mar 26 04:02	K3ZO	3766.6	SSB	59 007	59
Mar 26 03:25	NN5J	3621.9	SSB	59 006	59
Mar 26 03:22	YW4D	3648.1	SSB	59 005	59
Mar 25 17:04	OK8WW	3760.8	SSB	59 004	59
Mar 25 16:51	9A1A	3752.9	SSB	59 003	59
Mar 25 16:49	EU5C	3746.5	SSB	59 002	59
Mar 25 16:45	S54ZZ	3798.8	SSB	59 001	59
Mar 24 06:07	ZL1AIX	3505.5	CW	559	559
Mar 24 05:58	9H3JD	3510	CW	599	599
Mar 23 22:05	DK1HL	3785	SSB	59	59 +
Mar 23 21:39	LA3FL	3513	CW	579	599
Mar 22 22:24	K2KA	3518.2	CW	599	599
Mar 22 22:04	S21ZEE	3526	CW	599	599

**Fig. 10 : Log sur 80M depuis Peseux**

Le prochain vrai test aura lieu en novembre de cette année depuis mon QTH à l'île Maurice. Cependant en 3B8 d'autres perturbations sont à craindre : les rayonnements parasites des éclairages à LED qui entourent les habitations. Certains polluent allégrement une bonne partie du spectre HF !



**Fig. 11 : l'antenne 80M renversée au QTH de Peseux**

## Pub

**Micro sans fil à main super directionnel « Roger-Pen » avec Bluetooth**

**Micro sans fil personnel « Clip-ON-MIC »**

**Émetteurs pour salles de classes**

**Récepteurs radio pour aides auditives « contours d'oreilles »**

**Roger-X**

[www.phonak.com](http://www.phonak.com)

## « Roger » de Phonak

Nouveau système de communication miniaturisé pour les malentendants.

Transmission du son en modulation numérique FHSS dans la bande ISM 2.4GHz

Système multifréquences automatique.

Excellente qualité audio.

Adaptation automatique du niveau audio en fonction des bruits ambiants

Diverses formes de récepteurs, adaptées aux différents modèles d'aides auditives contours d'oreilles de Phonak

Récepteur universel « Roger-X » compatible avec toute aide auditive

### 5. Nouvelles antennes chez HB9HLM

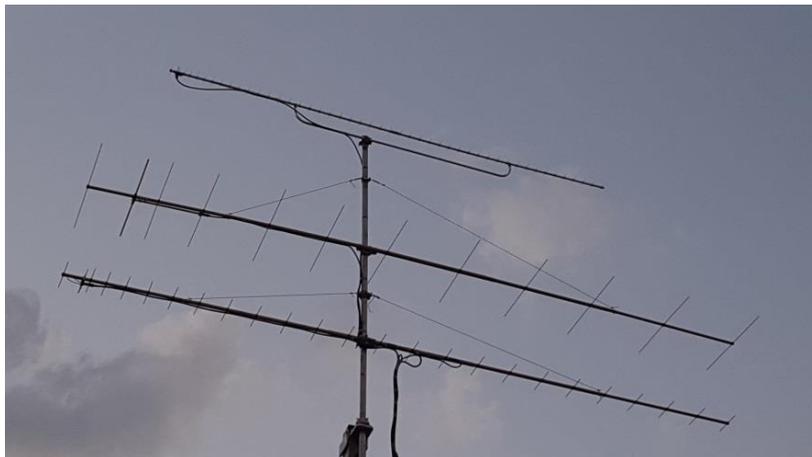
Par André, HB9HLM

Quelques changements chez HB9HLM.

J'ai démonté les groupements d'antennes 144 et 432 pour ne mettre à la place qu'une seule antenne « long boom » par bandes, afin d'éliminer les coupleurs et leurs filasses !!!



Les 1<sup>ers</sup> tests ont été très concluants durant le contest H26 de début juillet. Sur 2m j'ai contacté une station en JN99 à pratiquement 1000km et sur 432 et 1296 MHz une station à presque 850km en JN88.



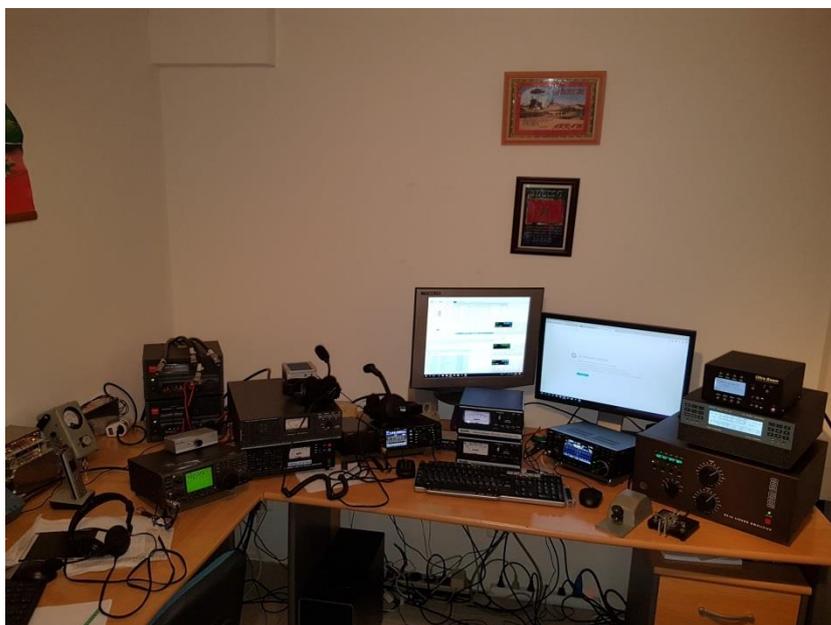
Prochains projets : attente du nouvel ICOM 7610 pour 6m et HF et transférer l'ICOM 7300 sur un transverter 144MHz avec mélangeur haut niveau afin d'avoir une station 144MHz performante.

Peut-être aussi utiliser les anciens groupements 144MHz et 432MHz sur un trépied au sol pour faire un peu d'EME.

On verra quand mais c'est une idée.

A bientôt sur les ondes.  
73 QRO

André



**6. Dynamique des STN de contest 144MHz.****Partie 2 : Mesures des émetteurs**

Par François, HB9BLF

L'article précédent (partie 1), montrait la façon de calculer le bilan de propagation en espace libre entre 2 stations. La formule de Friis qui permet le calcul du niveau du signal reçu en fonction de la distance, de la longueur d'onde et de la puissance d'émission était expliquée, avec comme exemple le cas de 2 stations de contest 144MHz opérants sur des sommets distants de 60km.

Le niveau du signal reçu (-16dBm) était comparé au bruit de fond généré par l'antenne sur l'entrée du récepteur (-135dBm) ; la dynamique du signal reçu (ici 119dB) est la différence entre le bruit de fond à l'entrée du récepteur et l'amplitude du signal reçu.

La conclusion était que pour une opération sans QRM, il fallait que le bruit généré par le TX en-dehors de son canal d'émission soit 120dB plus bas que son niveau de signal utile, et aussi que les récepteurs aient une dynamique de réception qui permette de recevoir un signal « propre » ayant cette amplitude sans générer eux-mêmes des artefacts.

Nous avons mesuré la dynamique de 16 stations 144MHz. Cet article (partie 2) détaille les résultats de mesures sur la partie émission ; un prochain article (partie 3) détaillera les résultats de mesures sur les récepteurs.

Un rapport détaillé est disponible sur le site [www.hb9ww.org](http://www.hb9ww.org):

« TN2016\_12\_20\_TRX\_144MHz\_Mesures\_Vx »

Il est mis à jour chaque fois qu'il y a des nouvelles mesures.

**Dynamique des appareils en mode TX ; la méthode de mesure**

La fig. 1 à la page suivante montre l'appareillage utilisé pour les tests au laboratoire.

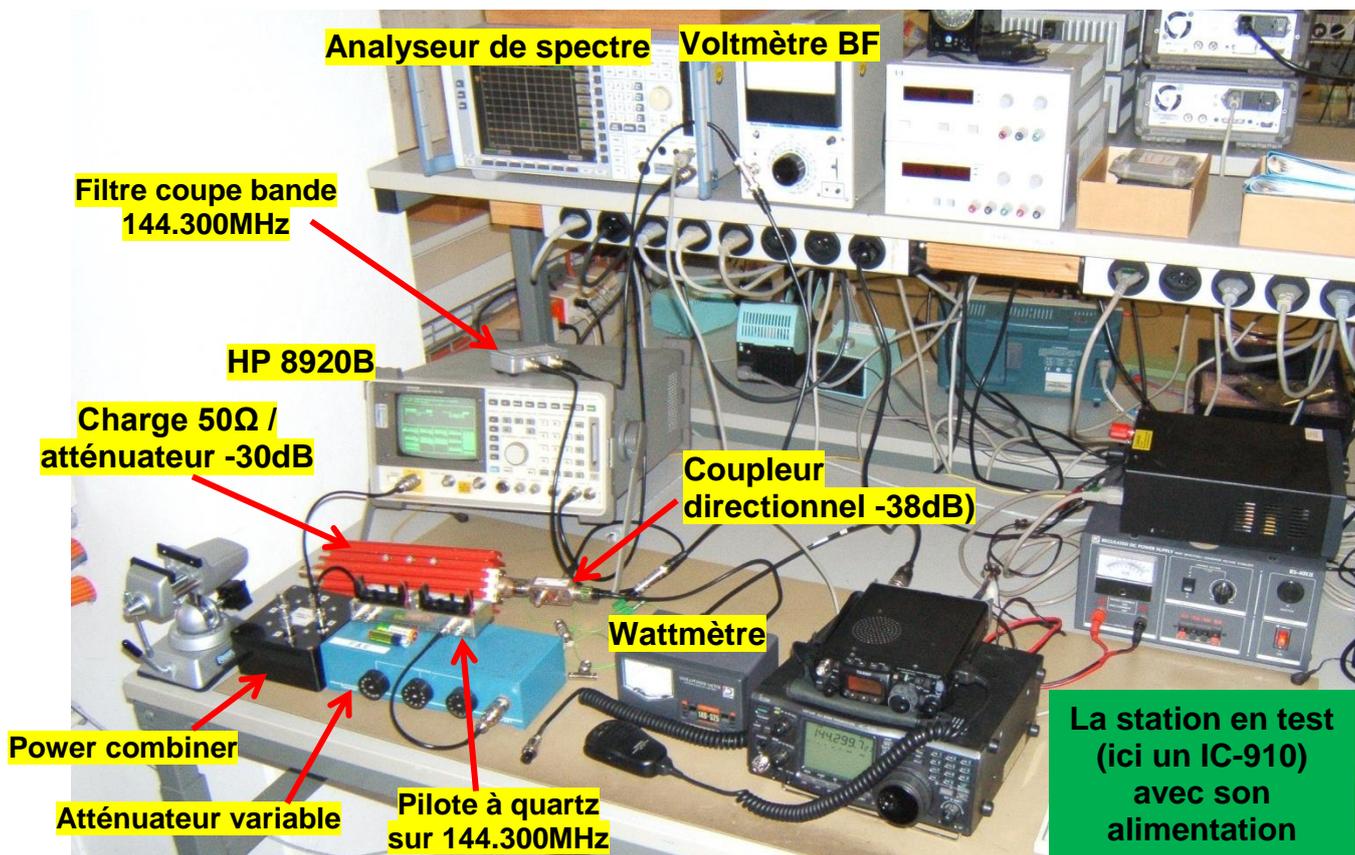
Pour tester la partie émission, nous utilisons les appareils de mesure suivants :

- Analyseur de spectre de Rohde & Schwartz « FSP » (9kHz – 13GHz)
- Atténuateur de 30dB / charge fictive 200W / 50Ω
- Coupleur directionnel -38dB
- Wattmètre « Daiwa »
- Filtre coupe-bande centré sur 144.300MHz (OM-made HB9BLF)

Nous mesurons le bruit généré par l'émetteur en-dehors de son canal d'émission, à des offsets de 10, 20, 50, 100, 200 et 300kHz par rapport à sa fréquence centrale.

Les mesures ont été faites en modes CW (Tune), SSB sans modulation (gain micro à 0) et SSB avec modulation.

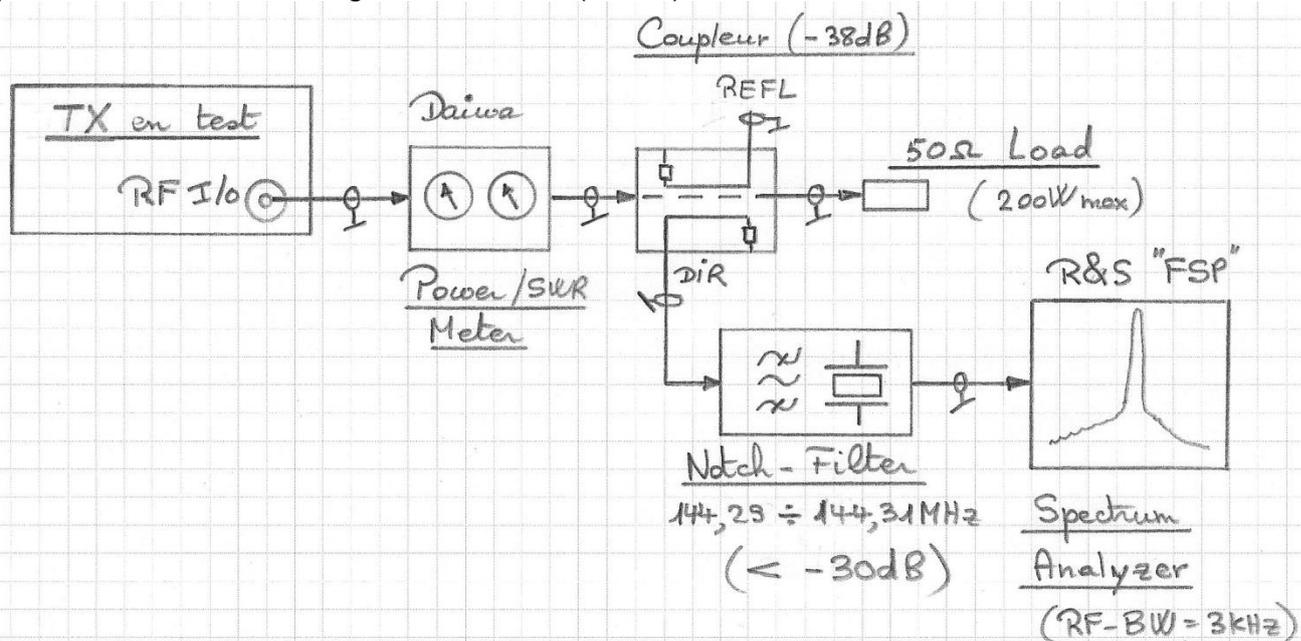
Le schéma électrique du dispositif de test est à la fig. 2. La sortie de l'émetteur est connectée à travers un coupleur directionnel sur une charge fictive 50Ω / 200W. La charge fictive a aussi une sortie qui donne un signal atténué par -30dB (1/1000).



**Fig. 1 : Vue de l'appareillage utilisé pour les mesures**

La fréquence du TX est réglée sur 144,300MHz. Le niveau RF de l'appareil à tester est réglé pour sortir une puissance légèrement en dessous de sa puissance maximale.

Pour les appareils qui peuvent sortir 60 – 100W, le signal à mesurer est pris à la sortie « DIR » du coupleur -38dB ; pour les appareils moins puissants (max. 20W) le signal est pris à la sortie de la charge fictive 200W (-30dB).

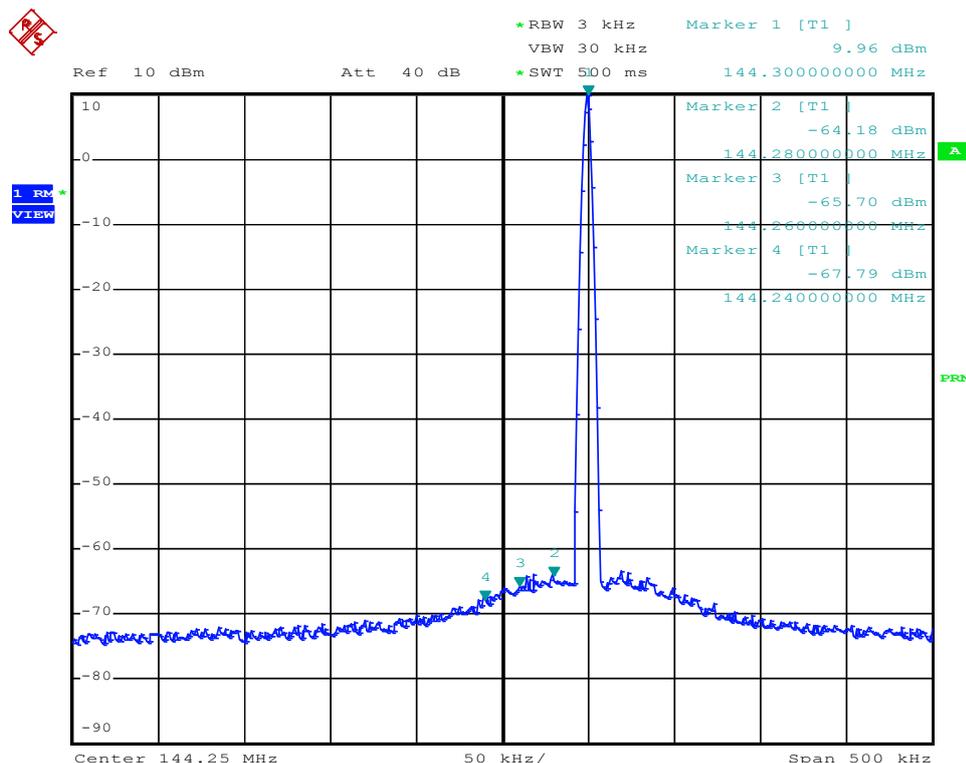


**Fig. 2 : Schéma du dispositif de test pour la partie émission**

Le niveau RF du TX est ensuite affiné pour obtenir une puissance de +10dBm (10mW) sur la sortie de mesure, en CW (Tune).

Une première mesure de puissance est faite avec la sortie de mesure connectée directement à l'analyseur de spectre, sans le filtre coupe-bande à quartz (fig. 3).

La puissance du TX est réglée pour obtenir le niveau de référence de +10dBm avec le TX réglé sur 144.300MHz (calibration). La largeur de bande de l'analyseur de spectre est réglée sur RBW=3kHz, ce qui correspond approximativement à la largeur de bande d'un signal SSB.



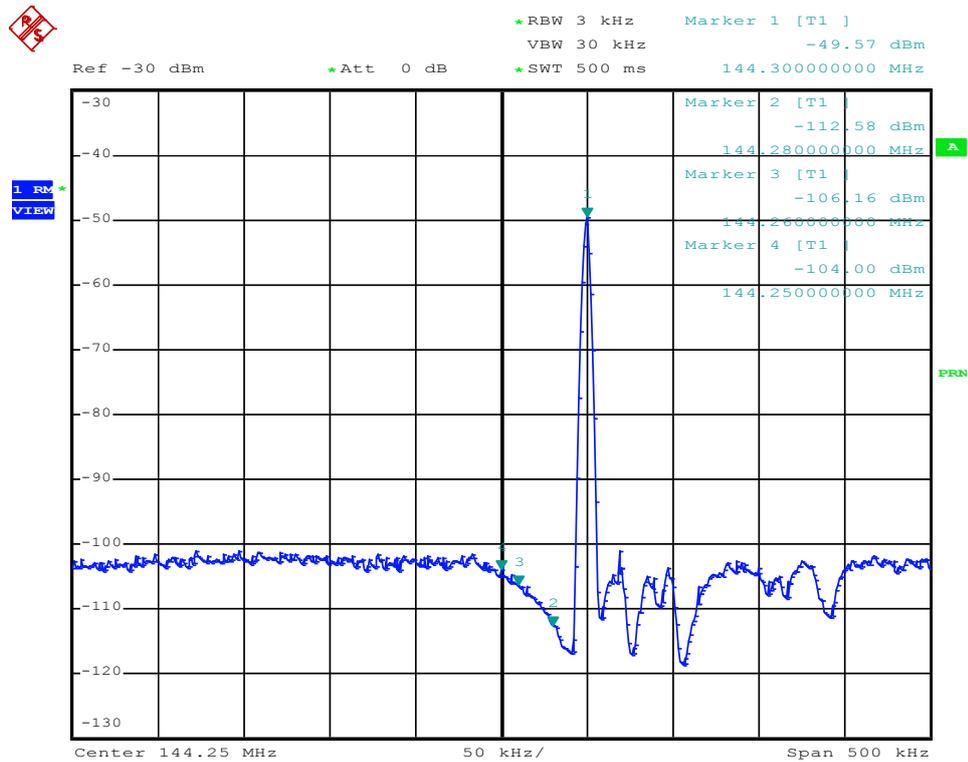
**Fig. 3 : mesure du signal de sortie CW, sans le filtre coupe-bande**

On voit à la fig. 3 des niveaux de -64dBm à -67dBm aux marqueurs entre 144,280MHz et 144,240MHz, ce qui correspond à des niveaux de bruits relatifs à la porteuse entre -74 et -77dB. Ils sont dus à la sensibilité limitée de l'analyseur de spectre et aussi à un mélange parasite avec le bruit latéral de l'oscillateur de balayage de l'analyseur.

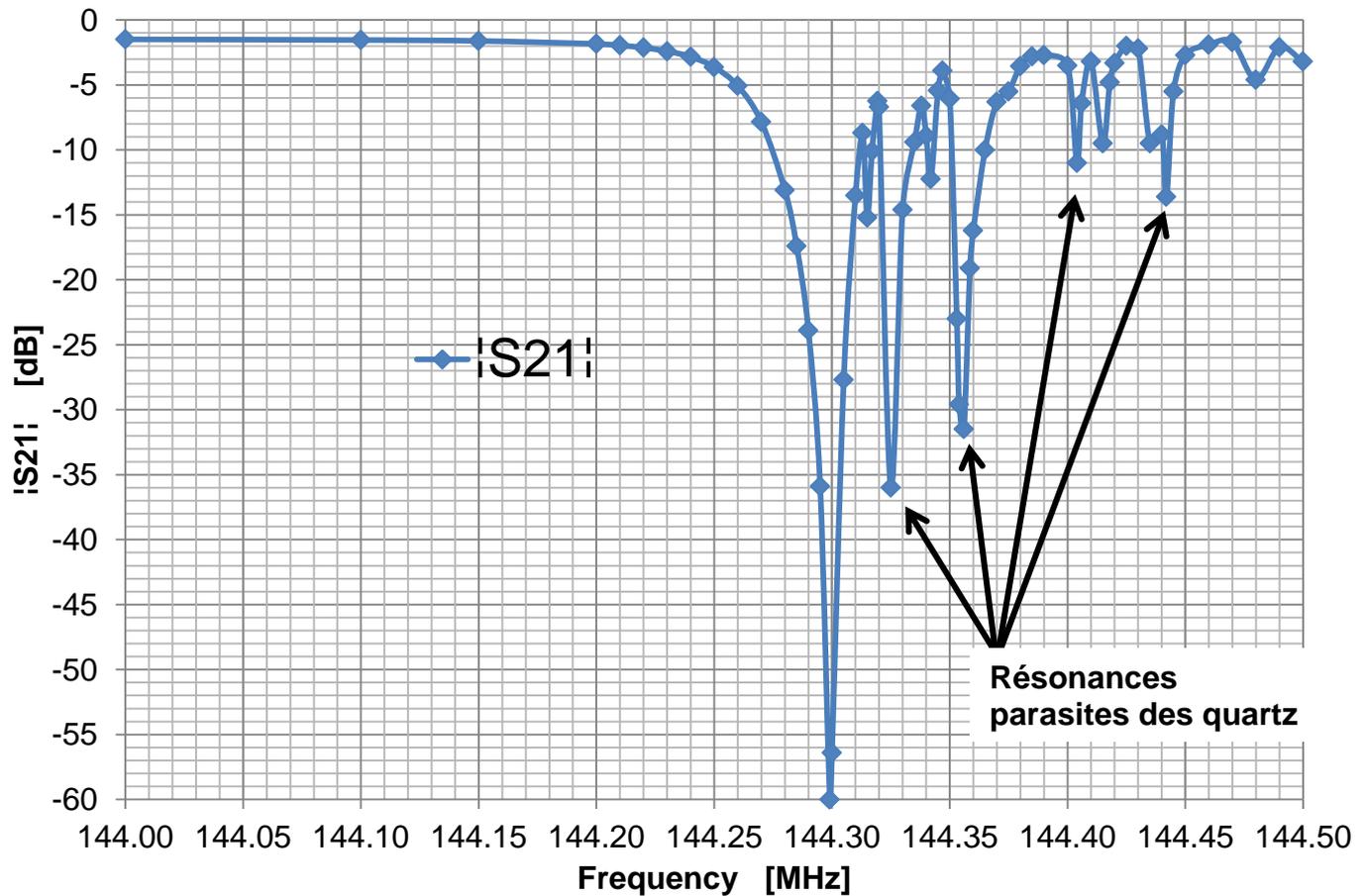
Pour éliminer ces artefacts de mesure, on insère un filtre coupe-bande étroit (à quartz) entre la sortie de mesure et l'analyseur de spectre. Cela permet d'atténuer le niveau sur la fréquence centrale par -60dB. On peut alors augmenter la sensibilité de l'analyseur de spectre (Ref-Level → -30dBm, Atténuateur → OFF), ce qui permet de voir le spectre du bruit du TX de part et d'autre de la fréquence d'émission avec une sensibilité de mesure suffisante.

Le filtre coupe bande est nécessaire pour pouvoir augmenter la sensibilité de l'analyseur. Mais il est aussi nécessaire pour éliminer l'effet parasite de mixage réciproque entre la porteuse sur 144.300MHz et le bruit latéral de l'oscillateur de balayage de l'analyseur.

La fig. 4 est le spectre du bruit d'un TX « OM-made », mesuré à travers le filtre coupe-bande à quartz. La courbe caractéristique du filtre « Notch » est donnée à la fig. 5.



**Fig. 4 : mesure du signal de sortie CW, à travers le filtre coupe-bande**



**Fig. 5 : Réponse en fréquence du filtre coupe bande**

Le filtre coupe bande utilise 2 quartz en résonance série sur 144.300MHz. Ils sont associés à des bobines et des condensateurs. Voir le schéma dans le rapport de mesures. Sur la réponse en fréquence de la figure 5, on voit un « Notch » très prononcé sur 144.300MHz avec une atténuation de -60dB. Au-dessus de 144.300MHz, il y a également des « trous » secondaires, causés par des résonances parasites des quartz (ces dernières sont toujours en-dessous de la résonance principale).

La mesure de bruit du signal TX sera faite dans la zone « propre », c.-à-d. hors des résonances parasites des quartz (→ en-dessous de 144.300 MHz).

Les mesures seront corrigées en fonction de l'atténuation du filtre aux différentes fréquences (-12.3dB @ 144.280MHz, -4.9dB @ 144.26MHz, -1.8dB @ 144.20MHz, etc.)

La dynamique est le rapport entre le niveau  $P_{TX}$  (= +10dBm) de la porteuse CW sur  $f_{TX} = 144.3MHz$  et le niveau du bruit  $P_{NOISE}$  généré dans une largeur de bande « SSB » ( $BW = 3kHz$ ) à un offset en fréquence  $\Delta f$  de la fréquence d'émission, corrigé par l'atténuation de filtre « Notch » à quartz.

$$Dyn_{TX}[dBm] = P_{TX}[dBm] - P_{NOISE}[dBm] + G_{XTAL-FILTER}(dB)$$

Le tableau suivant est tiré des figures 4 et 5. Il donne le niveau de bruit généré par le TX « OM-made » à différentes fréquences en mode CW (Tune). Le bruit a une amplitude constante entre 144,00 et 144,28MHz. Son niveau est 110dB en-dessous de l'amplitude du signal utile sur 144.300MHz. C'est insuffisant si l'on considère une exigence de réjection de 120dB.

CW, 10W out; through -30dB attenuator. Ref Level = +10dBm			
Frequency [MHz]	Noise level [dB]	XTAL notch filter attenuation [dB]	S/N ratio [dB] (Dynamique TX)
144.280	-112.6	-12.3	<b>110.3</b>
144.260	-106.2	-4.9	<b>111.3</b>
144.250	-104.0	-3.5	<b>110.5</b>
144.240	-102.8	-2.8	<b>110.0</b>
144.200	-101.9	-1.8	<b>110.1</b>
144.150	-102.5	-1.6	<b>110.9</b>

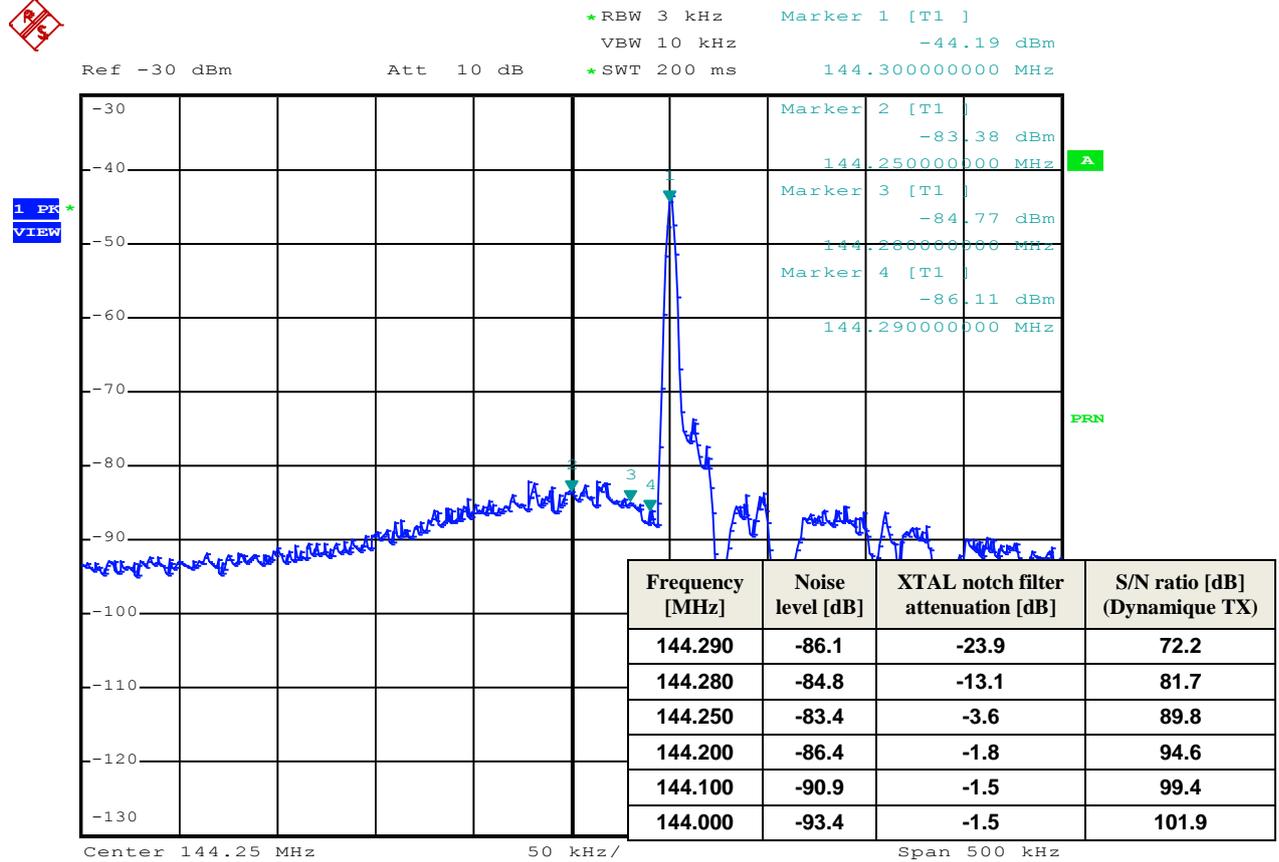
**Tableau 1 : exemple de calcul de la dynamique en fonction des points de mesures de la fig. 4**

Les mesures de bruit ont été répétées en mode SSB (avec, puis sans modulation microphonique).

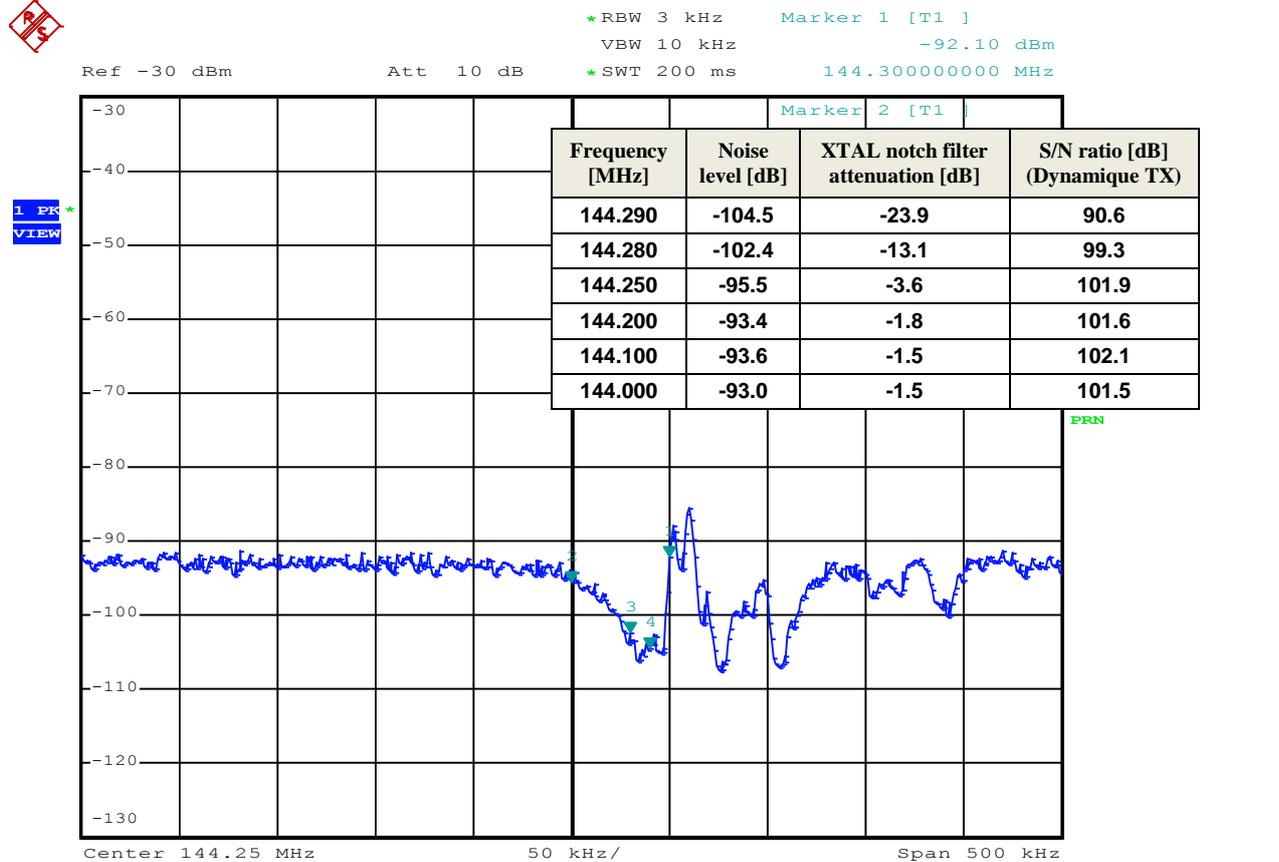
Un exemple est donné avec l'IC-7400, aux figures 6a (SSB, CQ-call) et 6b (SSB, sans modulation micro).

A la fig. 6a, le niveau de bruit est entre 10 – 20dB plus élevé que ce qui a été mesuré sur la STN OM-made à la fig. 4. Le bruit diminue quand on s'éloigne de la fréquence centrale, suivant une caractéristique en  $1/\Delta f^2$ . Il diminue grosso-modo de 6dB chaque fois que l'offset par rapport à la fréquence centrale est doublé. Cela correspond à la figure de bruit du VFO.

Plus bas que  $f = 144,150MHz$ , il ne diminue plus. A ces fréquences, c'est le bruit large-bande de la chaîne d'amplification RF qui domine, avec un niveau d'environ -101dBc (le niveau de bruit mesuré sans modulation microphonique, comme à la fig. 6b).



**Fig. 6a : IC-7400 ; spectre du bruit en mode SSB (CQ-call)**



**Fig. 6b : IC-7400 ; spectre du bruit en mode SSB (sans modulation)**

Dynamique des appareils en mode TX ; Résultats

Le tableau suivant donne le rapport signal / bruit mesuré sur les appareils, à différents offsets en fréquence par rapport à la fréquence TX, en mode CW.

Le bruit mesuré en mode SSB avec « pleine » modulation était dans la plupart des cas le même qu'en CW, excepté pour le FT-736 ; pour ce dernier 2 mesures sont données, une en mode SSB et une autre en mode CW.

Appareil	Niveau de bruit relatif au niveau de la porteuse CW [dBc] mesuré dans une largeur de bande "SSB" de 3KHz			
	$\Delta f = 20\text{kHz}$	$\Delta f = 50\text{kHz}$	$\Delta f = 100\text{kHz}$	$\Delta f = 200\text{kHz}$
OM-made	-110	<b>-110</b>	-110	-111
K3-TCVR144	-95	<b>-100</b>	-102	-105
IC-202-S	-85	<b>-100</b>	-101	-102
IC-251-E	-95	<b>-99</b>	-100	-101
IC-275	-92	<b>-98</b>	-100	-102
TS-2000	-84	<b>-94</b>	-98	-102
FT-736-R (SSB)	-81	<b>-94</b>	-95	-106
FT-817	-88	<b>-94</b>	-94	-94
FT-897	-82	<b>-91</b>	-94	-92
FT-857	-84	<b>-91</b>	-93	-96
IC-7400	-80	<b>-90</b>	-96	-101
IC-7000	-88	<b>-91</b>	-93	-95
KX3-TCVR144	-85	<b>-90</b>	-92	-94
IC-910	-79	<b>-89</b>	-92	-97
TS-790E	-81	<b>-89</b>	-90	-89
FT-225-RD original	-82	<b>-88</b>	-95	-103
FT-991-A	-78	<b>-81</b>	-83	-85
FT-736-R (CW)	-73	<b>-79</b>	-86	-99
TS-700	-68	<b>-67</b>	-96	-101

Les appareils sont classés en fonction de leur réjection du bruit à un offset en fréquence de  $\Delta f=50\text{kHz}$ . La raison du choix de ce critère de classement est qu'à partir de cet offset en fréquence, le récepteur qui pourrait souffrir du QRM de cette station a normalement une sélectivité optimale, ce qui n'est pas forcément le cas à un offset de 20kHz. A fortiori, à partir d'un offset de 50 - 100kHz, on s'attend à ne plus avoir la réception perturbée par une station voisine forte...

Les graphiques suivants aux figures 7a et 7b montrent l'allure du spectre de bruit en fonction de l'offset en fréquence. Ils sont un condensé des résultats de mesure.

La dynamique est définie comme le rapport entre le niveau  $P_{TX}$  de la porteuse CW sur  $f_{TX} = 144.3\text{MHz}$  et le niveau du bruit  $P_{NOISE}$  généré dans une largeur de bande « SSB » ( $BW = 3\text{kHz}$ ) à un offset en fréquence  $\Delta f$  de la fréquence d'émission.

$$Dyn(TX) = P_{TX}/P_{NOISE}$$

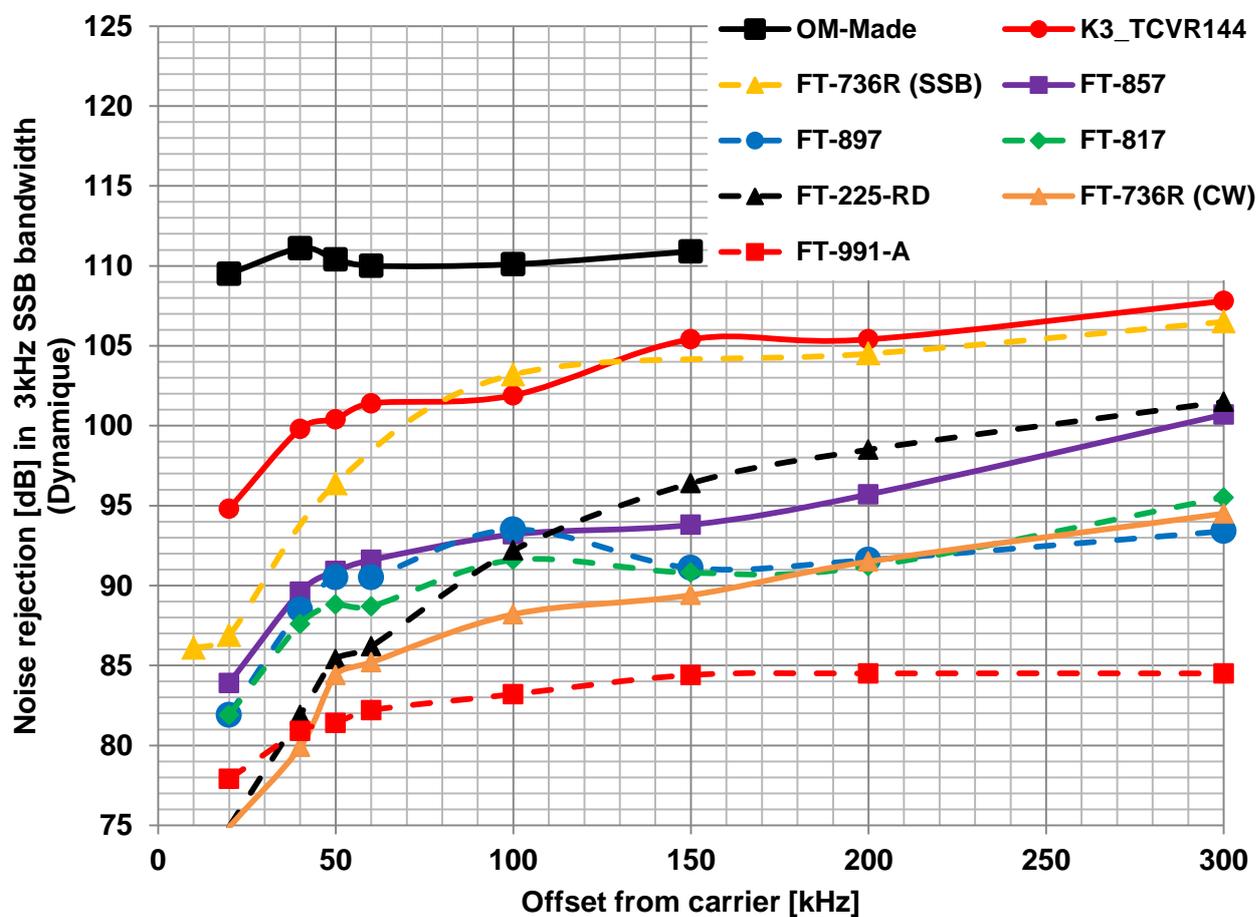
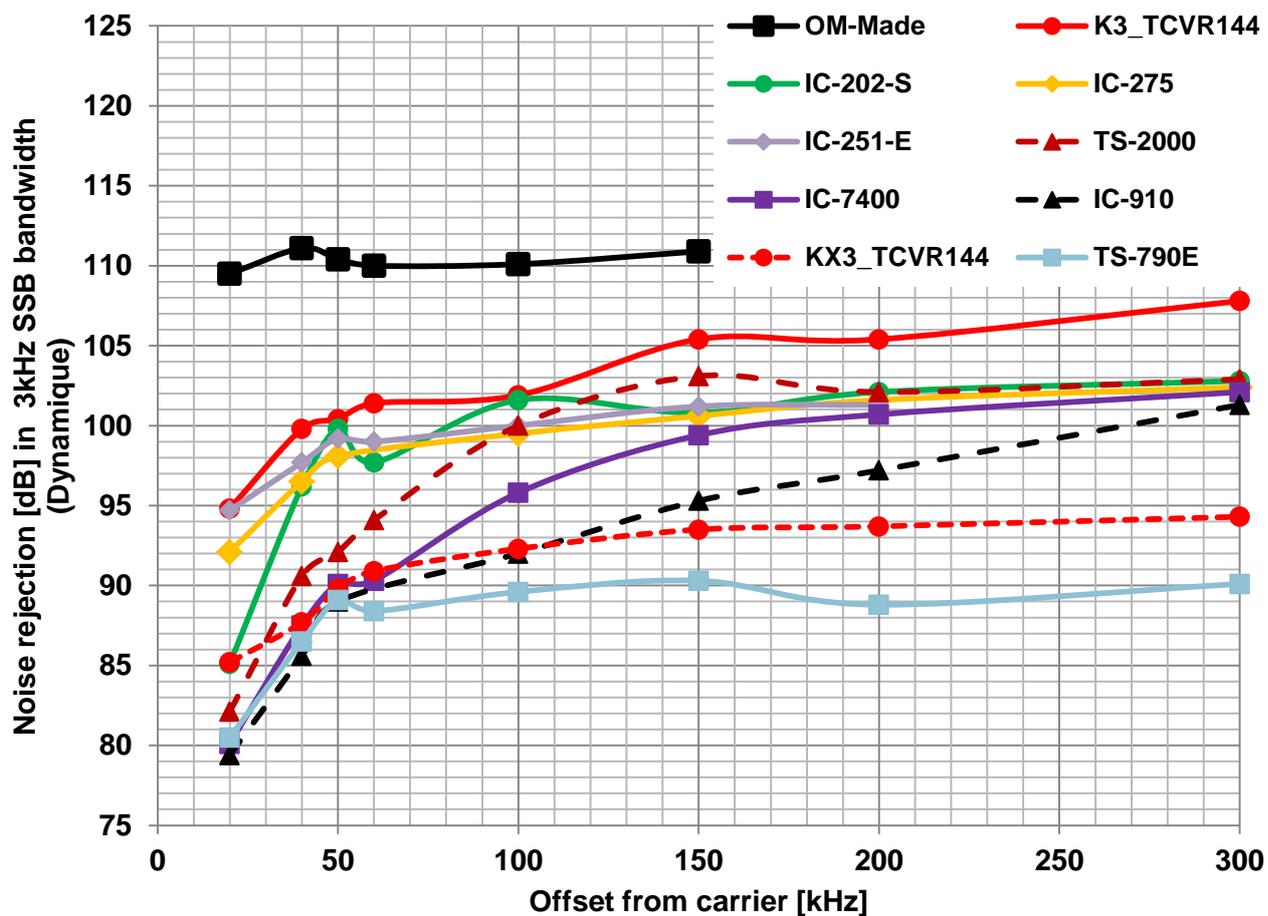


Fig. 7a et 7b : Dynamique de divers TX en fonction de l'offset en fréquence

Le FT-736R a un spectre nettement meilleur en SSB qu'en CW... Une cause probable serait-elle que le signal CW généré à la fréquence IF ne passe pas à travers un filtre céramique, contrairement au signal SSB ?

Les appareils qui ont la meilleure dynamique en émission CW (le plus faible bruit parasite en-dehors de la fréquence TX) sont :

- STN OM-made
- K3 + transverter 144MHz
- IC-202
- IC-275
- IC-251 E

Ces appareils atteignent une dynamique de 95-100dB à un offset en fréquence de 50kHz et dépassent les 100dB pour un offset plus grand ou égal à 100kHz. Cependant, aucun (même parmi les meilleurs) n'atteint la dynamique TX désirée de 120dB.

#### Bruit émis en mode SSB, sans modulation microphonique

Un autre phénomène parasite généré par les émetteurs est le bruit émis sur toute la bande en mode SSB, même sans modulation microphonique, lorsque la touche PTT du micro est pressée. Le tableau suivant donne les niveaux de ces bruits.

Ce phénomène peut être **très gênant**, car dans ce cas, votre réception est brouillée par du bruit tant que l'opérateur maintient la touche PTT pressée. Il ne sert à rien de vous éloigner de la fréquence de cette station, car le bruit reste le même. Vous ne pouvez entendre les DX intéressants que si l'opérateur lâche le PTT, c.-à-d. lorsqu'il reçoit lui-même une station.



Cela peut générer des sentiments peu amènes chez l'opérateur du récepteur victime de ce problème...

Les appareils ayant le niveau de bruit de fond le plus bas en mode SSB pendant les silences de l'opérateur sont les suivants :

- IC-7000 mais seulement sans modulation. (Mais, voir la fig. 21.1... !)
- K3+TCVR144MHz
- FT-736-R (mais il a des pics parasites = « oiseaux » tous les 20kHz...)
- IC-251-E
- IC-202-S.

Bruit généré en mode SSB, sans modulation microphonique

<u>Appareil</u>	Niveau de bruit relatif à la porteuse [dBc], mesuré à un offset $\Delta f$ de la fréquence d'émission (Mode SSB, mais sans modulation)	
	$\Delta f = 100\text{kHz}$	$\Delta f = 200\text{kHz}$
IC-7000	-123	-123
OM-made	-110	-111
K3-TCVR144	-110	-109
FT-736-R original	-106	-108
IC-251-E	-106	-106
IC-202-S	-104	-105
TS-700	-102	-106
IC-7400	-102	-102
FT-225-RD original	-100	-101
IC-275	-96	-98
TS-2000	-97	-97
FT-857	-97	-96
FT-817	-94	-94
KX3-TCVR144	-94	-91
FT-897	-91	-89
IC-910	-85	-93
TS-790E	-87	-87
FT-991-A	-81	-81

### Conclusions

Il n'est pas étonnant que des perturbations réciproques soient constatées lors de chaque contest VHF-144MHz entre des stations QRO opérant sur des points hauts.

La cause principale est la dynamique insuffisante des stations de base.

En émission, les TX génèrent du bruit en-dehors de leur bande d'émission normale et avec des niveaux variables d'un appareil à l'autre. On peut repérer 2 sources de bruits parasites principales :

1. Le VFO génère du bruit autour de sa fréquence, comme tout oscillateur. Ce bruit diminue lorsque l'on s'éloigne de la fréquence centrale, en suivant « normalement » une caractéristique en  $1/(\Delta f)^2$ ,  $\Delta f$  étant l'offset en fréquence par rapport à la fréquence centrale. Tout près de la fréquence centrale d'émission, c'est le bruit du VFO qui domine.
2. Le bruit thermique généré par la chaîne TX. C'est du bruit « blanc », d'amplitude constante sur toute la bande. Il est généré après le dernier filtre IF de la partie TX. Il provoque l'apparition de bruit de souffle sur toute la bande chez le RX « victime », lorsque la touche du « PTT » est pressée, même en l'absence de modulation microphonique. C'est le défaut le plus embêtant pour ceux qui opèrent depuis les sommets voisins ; ils essayent de réduire cette perturbation en s'éloignant de la fréquence du gêneur, mais ça ne sert à rien car ce bruit résiduel a une amplitude constante sur toute la bande...
3. Le QRM généré par une mauvaise linéarité des amplis ou une sur-modulation n'affecte le spectre du TX que sur des fréquences proches de la fréquence d'émission (jusqu'à 20 – 30kHz). Ce fait a été mis en avant par Emil HB9BAT lors de démonstrations faites à la SUNe et lors de la rencontre USKA à Payerne. Emil a fait la démonstration qu'un ampli fortement non linéaire, mais drivé par un TX propre (par exemple IC-202), générerait nettement moins de QRM à partir d'un offset de 20kHz qu'un ampli « propre » drivé par un TX ayant une dynamique insuffisante (exemple IC-910)

Meilleures 73,  
François, HB9BLF