

Le SUNe télégraphe

HB9WW

Octobre 2010

Section **USKA Neuchâtel**, case postale 3063, CH-2001 Neuchâtel



Jamboree sur les ondes et sur l'internet en octobre.

L'internet fonctionne grâce à une liaison radio (Wi-Fi) sur 5.7GHz.

Du « DX » à large bande sur 5Km de distance



XT2EME à Ouagadougou



HB9EME ; contest 50MHz à la Roche Devant

SUNE
Indicatif du club
Réunions

Section USKA Neuchâtel.
HB9WW
Le 2^{ème} 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)
Sur le site WEB sont publiées les dernières nouvelles, les activités de la section, des articles techniques, ainsi que les anciens numéros du journal du club.

Balises neuchâteloises (Allez sur le site <http://www.hb9eme.ch>):

- HB9EME à Tête de Ran (JN37KB) sur 1296.865MHz :15 Watts et antenne à fentes de gain 10dB
- HB9EME/b à Boudry (JN36KX) sur 50,006MHz: 10W et verticale

Buffet de la Gare

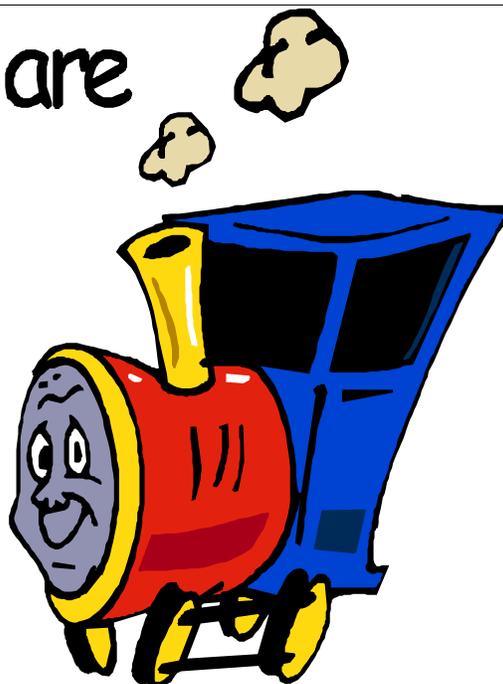
Cuisine soignée

Terrasse ombragée

Jean-Louis Fleury

Rue de la Gare 32

2014 Bôle



Comité SUNE

Président
 Vice-président
 Secrétaire
 Caissier
 Trafic manager

Florian Buchs
 Christophe Donzelot
 François Hürlimann
 François Callias
 Jean-Paul Sandoz

HB9HLH
 HB9TLN
 HB9DNP
 HB9BLF
 HB9ARY

Resp. Site HB9WW
 Rédaction SUNE télégraphe
 QSL manager

Dominique Müller
 François Callias

HB9HLI
 HB9BLF

Stamms et activités 2010-2011

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

- Ve 12 novembre
- **Exposé D44TD ; date à définir**
- Ve 10 décembre
- Ve 14 janvier : fondue
- Ve 11 février : **AGO**
- 18-20 février : **contest 160M ?**
- Ve 11 mars
- Ve 8 avril
- 16-17 avril : **contest H26**
- Ve 13 mai
- Ve 10 juin
- Ve 12 août
- Ve 9 septembre
- Ve 14 octobre
- Ve 11 novembre
- Ve 9 décembre

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
 E-mail: laser@systech-analytics.com Site web: www.systech-analytics.com

Sommaire.

1. Question pour un champion
2. Silent Key. Philippe HB9HH
3. Jamboree sur les ondes 2010
4. XT2EME. Maison du cœur, Ouagadougou, Burkina Faso
5. Contest 50MHz de juin avec HB9EME
6. HB9XC au contest IARU UHF 2010
7. Technique : Généralités sur les antennes HF, 2^{ème} partie

1. Question pour un champion

Photo non truquée, prise par mes soins dans un camping proche de Annecy en juillet 2010



Question pour l'examen de licence radioamateur:

Quelle est la fonction des 3 trous dans cette antenne ?
(NDLR: oui c'est bien des trous, vous ne rêvez pas je vous jure!)

Réponses possibles:

1. Améliorer l'aérodynamique du véhicule par ailleurs déjà très performant
2. Permettre de faire des QSO « par l'arrière de l'antenne » sans avoir à utiliser de rotor
3. Éviter de saturer le récepteur par un signal trop puissant
4. Permettre à l'opérateur de faire une visée optique sur l'azimut
5. Servir de poêle à marrons ou à paella, au choix
6. Décoration post-moderne

(Attention ; plusieurs réponses justes sont possibles !)

Enfin si quelqu'un a d'autres réponses valables à me proposer je suis preneur!

Yves OESCH / HB9DTX

2. Silent Key. Philippe HB9HH

Philippe, doyen et membre d'honneur de notre section, s'en est allé début septembre à l'âge de 89 ans. Philippe a obtenu sa licence de radio amateur en 1950. A l'époque ils n'étaient pas beaucoup dans ce hobby et tous utilisaient des appareils de leur construction. Ce n'est que bien plus tard que les appareils commerciaux sont arrivés à des prix abordables pour les OM.

Philippe était un personnage connu à la Chaux de Fonds. Il avait son style. On aimait ou on n'aimait pas, mais il ne laissait pas indifférent. Pour sa nécrologie, je me permets de citer celle qui est parue dans un article de **l'Impartial** :

Philippe Thomi, un homme aux multiples facettes

Rares – rarissimes, mêmes – sont les enterrements où l'assistance pleure de rire. C'est le dernier cadeau offert hier par Philippe Thomi, décédé samedi dernier, à ceux qui l'ont accompagné à sa dernière demeure.

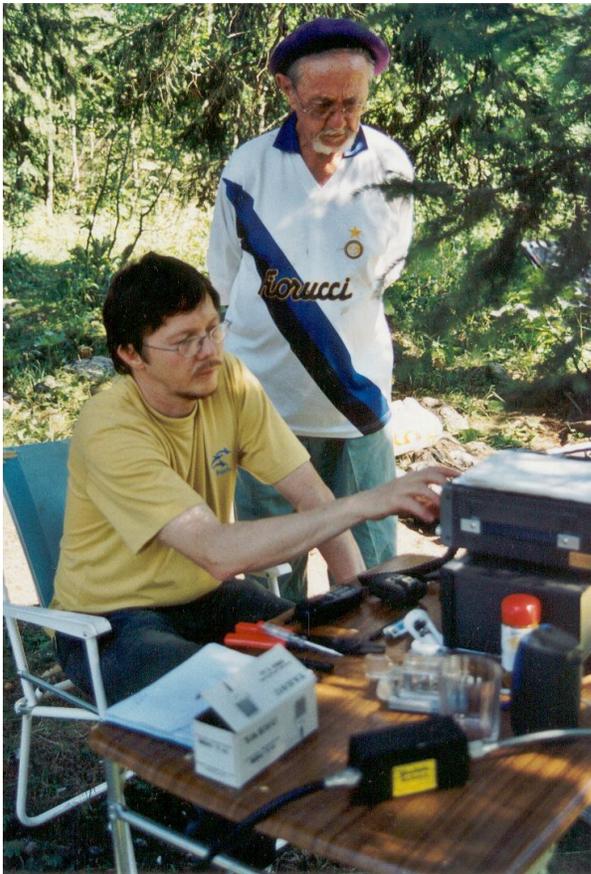
Le défunt aurait eu 89 ans le 28 novembre prochain. Ses proches ont rappelé quel homme paradoxal il était. Communiste et patron de PME – le fameux magasin de radio-TV Télémonde -, individualiste forcené pétri d'un inaliénable sentiment de justice, passionné de technique, artiste peintre et clarinettiste, adulant Armstrong autant que Mozart.

C'est à lui, le radioamateur immatriculé HB9HH, que l'on doit l'érection de l'antenne du Mont-Cornu, qui fut le 1^{er} émetteur privé de Suisse. Il a aussi, exploit salué au plan mondial, enregistré les bip-bip du 1^{er} satellite artificiel, le fameux sputnik soviétique.

Débatteur infatigable, Philippe en a lassé plus d'un, sachant tout sur tout, adorant la polémique et les mots, qu'il maniait avec un bonheur gourmand. Jusque sur son lit d'hôpital, quelques heures avant son décès, qu'il savait inéluctable, il a gardé sa verve, sa soif d'être toujours le centre de l'attention. A l'infirmière venue pour une piqûre, a rapporté un de ces fils, il a fait un cours sur les vitraux de l'église du village où elle habite. De mille et une anecdotes évoquées, on n'a pu ici en retenir que quelques-unes, en espérant qu'elles parleront à ceux qui l'ont connu et qu'elles donneront du regret aux autres.

Grand voyageur, Philippe a notamment sillonné l'Europe de l'Est. L'un de ces fils rapporte ce souvenir : la Chevrolet impala blanche (immatriculée NE74) du communiste suisse, en 1966 sur la place Rouge, avec Madame, Monsieur et les 4 enfants suivant une compétition sportive sur une petite télévision. A ceux qui le charriaient pour son goût des belles américaines, il répondait : « J'aime mieux un ouvrier dans une grosse bagnole qu'un fasciste dans un tank ».

Entré au Parti ouvrier et populaire en 1946, Philippe fut conseiller général de 1953 à 1956. Retraçant l'engagement de ce « militant aussi imprévisible qu'attachant », Alain Bringolf a souligné son côté social : « malgré son statut de petit patron, il approuva les 3 semaines de vacances, les allocations familiales et l'augmentation des vacances pour les apprentis. » /lby



J'aimais bien Philippe, pour son humour débridé et sa verve, même si parfois il en devenait un peu énervant.

73, François HB9BLF

C'est vrai qu'il était assez original, malgré tout une personnalité et une mémoire de toute une époque qui a disparue. Il suffisait de le "brancher" pour le faire se déchaîner à en perdre la notion du temps...

Bref décrire Philippe est difficile, ça serait écrire un livre.

73s Dom HB9HLI

Photo ci-contre : avec Jean-Paul, en opération « portable » au petit Mt d'Amin

Le monde tout entier aspire à la liberté, et pourtant chaque créature est amoureuse de ses chaînes. Tel est le premier paradoxe et le noeud inextricable de notre nature.

3. Jamboree sur les ondes 2010**Prélude**

Cette année l'initiative est venue de notre président, HB9HLH Florian. Il a lu dans la presse que les scouts de St-Blaise avaient inauguré une nouvelle cabane sur les hauts du village. Comme j'ai quelques contacts dans ce milieu, il m'a demandé de voir si les scouts étaient intéressés à faire quelque chose.



Il s'est avéré que oui. Après une première réunion ce printemps pour rencontrer ce nouveau groupe, et une visite de reconnaissance à la cabane, il a été formellement décidé de participer cette année au JOTA. L'idée est de proposer aux jeunes des activités en lien avec la radio. Depuis plusieurs années le JOTI (Jamboree sur Internet) prend de plus en plus d'importance, et le nombre de groupes participants va croissant. Il est donc logique de coupler les deux activités JOTA/JOTI.

Premier problème logistique, la cabane des scouts ne dispose ni d'électricité, ni de connexion à internet.

Pour le courant, la solution de la génératrice s'est rapidement imposée. Par contre pour la connexion internet, c'était moins évident.

La cabane se trouve à l'orée de la forêt, loin du village et même pas à vue de celui-ci. Par contre la « tour de Marin » (Tissot) est bien visible.



Antenne Wi-Fi 5GHz

Florian connaît quelqu'un qui y habite. On a donc décidé de lui demander « l'hospitalité Internet » et de faire une liaison Wi-Fi point à point sur 5.7 GHz. Heureusement pour nous cet habitant de Marin a accepté de jouer le jeu. Dominique HB9HLI s'est chargé du projet de link de main de maître, en fournissant le matériel pré configuré. Florian s'est attelé à la fabrication de supports pour les paraboles.

Un essai sur site du lien Wi-Fi a eu lieu en été, afin de valider le concept. Résultat : aucun problème, connexion fiable et rapide. Feu vert donc pour l'activité d'octobre.

Week-end des 16-17 octobre

Vendredi après-midi déjà, Florian et moi-même avons commencé les montages, principalement de l'antenne W3HH pour la station ondes courtes, les petites verticales pour VHF et UHF et l'aménagement intérieur de la cabane.

Il y avait 3 activités proposées, et 3 groupes qui ont tourné entre ces activités :

- Chasse au renard sur 80m. Patrick, HB9OMZ avait tout préparé et s'est occupé de la pose des émetteurs
- Montages de kits électroniques
- Tchat sur Internet



La station HF tournait en parallèle, mais par manque d'opérateurs nous n'avons pas fait beaucoup de QSO.

Il faut dire que ça n'était pas un point central du Week-End. Bien qu'il soit intéressant de faire des QSO, c'est difficile à présenter aux jeunes.

On ne peut pas faire à la demande un QSO, avec une station scout, sans QRM et en français.

On risque de ne rien avoir à faire écouter au moment où les enfants sont derrière le poste.

Il vaut mieux avoir des opérateurs qui trafiquent, et quand il y a quelque chose d'intéressant, appeler les scouts qui sont dans le coin pour venir faire le QSO. Mais cela demande des opérateurs qui ne font que ça.



Heureusement nous avons convenu d'un rendez-vous avec l'équipe de HB9Y à Monthey. On pensait passer par HB9MM VHF, mais le relais est tombé en panne la semaine précédant le JOTA. Murphy quand tu nous tiens... Finalement le contact a pu être établi sur 80m dans de bonnes conditions. Nous avons aussi contacté HB9S, la station du bureau mondial du scoutisme en D-Star, le nouveau mode numérique. Heureusement pour nous le relais de HB9BO a fonctionné à merveille, et le D-Star permet de relier facilement 2 relais via Internet. L'utilisation de HB9IAC (VHF ou UHF) à la Dôle n'a pas été possible. La rotation de phase trop importante nous a empêché d'utiliser ce relais depuis le QTH de St-Blaise, qui n'est pas à vue.

Un autre contact en HF avec HB9JAM à Ederswiler dans le Jura a été très fructueux. Un des responsables sur place (totem Fauvette) a été vraiment motivé par la radio et il est bien probable qu'il passe sa licence prochainement. Bon courage ! On se réjouit de l'accueillir sur nos bandes.



Les participants sont repartis en fin d'après-midi, et la soirée a continué avec quelques responsables et radioamateurs autour d'une bonne fondue sortie du congélateur de Florian. Quelques QSO plus tard, nous sommes passés en QRT.



Le lendemain à 9h a encore eu lieu le QSO des stations suisses. Puis nous avons démonté la station, le coin PC, le lien Wi-Fi et rangé la cabane.

Merci aux organisateurs scouts et radioamateurs (HB9HLH, HB9BLF, HB9HLI, HB9OMZ) ainsi qu'aux visiteurs qui sont passés nous rendre visite au cours du week-end. On verra si quelque chose se refait l'année prochaine ou plus tard, avec les Scouts de St-Blaise ou d'autres. En tous cas le JOTA est une bonne occasion de montrer quelques facettes de notre hobby. Dommage que nous n'ayons pas pu être plus assidus à la station HF, par manque d'opérateurs.

Pour l'équipe d'organisation

Yves / HB9DTX



En juin dernier, deux Om's, André (HB9CVC) & Ludo (HB9EOU) on eût une magnifique idée : celle d'activer un orphelinat en Afrique de l'ouest, précisément la Maison du Cœur à Ouagadougou au Burkina Faso (ancien nom la Haute-Volta). Les dates prévues sont de juillet – août, pendant la période des vacances.

Sachant que cela fait plusieurs années que je soutiens cet orphelinat, Ludo et André sont venu me trouver en présentant l'idée, du coup le projet était lancé car nous avons tous été emballés de réaliser cette aventure.

Nous avons eût le feu vert sans problème de Mme Josette Boegli fondatrice de l'orphelinat, passage obligé car ce n'est pas un hôtel.

Enfin après quelques coups de téléphones plus versements sonnants et trébuchants au Burkina, nous avons obtenu nos licences officielles pour l'installation et l'exploitation de nos équipements.



Nous sommes partis avec 130kg de matériel radio depuis Marseille. Nous sommes arrivé vers 13h30 local à Ouagadougou avec un petit changement de température $T > 40^{\circ}\text{C}$, juste pour nous mettre dans le bain.





Directement arrivé à l'Orphelinat, nous avons commencé à monter la 1^{ère} antenne (Windom) afin de pouvoir commencer le trafic le soir même.

Le lendemain, nous avons continué d'installer le 50MHz, la Steppir et en dernier la Delta-Loop. Nous étions dans les temps en fonction des dates annoncées pour le trafic du 15 juillet au 2 août.

Un souci est vite apparu pendant le trafic : c'est que les antennes 50MHz et Déca, se perturbent ! Nous avons du chercher très rapidement au autre site pour le 6m.

Nous l'avons trouvé dans un bloc locatif à 300m de là : un appartement libre au 4^{ème} étage. Nous avons déménagé le 50MHz, aidé de tout le monde bien sûr.



Les résultats étaient nettement supérieurs. Dégagés sur 360°, et surtout l'antenne était bien plus haute.



Nous étions un peu sourds, car il nous manquait un préampli de réception + des filtres, car il y avait beaucoup de QRM ; par contre avec 1kW en émission on nous entendait assez bien...

Un autre problème était l'internet, pour avoir le cluster. Ca fonctionnait 1 fois sur 5, bref embêtant un maximum, surtout pour le 50MHz.

Sinon le trafic se déroule bien, malgré les moustiques, ainsi que les fortes pluies, orages, panne de courant, bref les conditions de vies générales à Ouaga.

Malheureusement le temps passe trop vite et le jour J étant arrivé, nous avons commencé par démonter le 50MHz, ensuite la Steppir. Afin de terminer les derniers QSO, ce n'est que le 4 août, le jour du départ, que nous avons démonté la Delta-Loop.





C'est les au revoir devant la Maison du Cœur. Puis, direction l'aéroport.

Dernière bière avec les amis, embarquement pour Marseille avec 133 kg de matos. Arrivée à 03h00 du matin et prise de la voiture vers 04h30, arrivée en Suisse, 12h30 environ.

Résultat de cette activation : 10'007 QSO en 3 semaines avec 3 opérateurs, 122 DXCC.

Un bilan très positif, envie de remettre cela, tout en sachant que cela demande passablement d'énergie pour ce genre d'aventure. Vu de l'orphelinat, une animation sans précédent pour la Maison du Cœur, pas de mots pour exprimer cette aventure, c'est simplement à refaire...

Le Team XT2EME

André Monard	XT2CVC
Ludovic Wiesner	XT2LW
Pierre-André Degoumois	XT2HLV



5. Contest 50MHz de juin avec HB9EME



Il était prévu initialement de faire le contest depuis la bosse de Tête de Ran. Cependant, ce site a des équipements de réception de radios commerciales sur la bande des 100MHz, donc sur l'harmonique 2 du 50MHz...

Pour éviter des perturbations éventuelles, l'équipe a décidé de changer de site.

La Roche Devant, à 1350m d'altitude est un QTH dégagé sur 180°, Nord-est – Sud – ouest. Ce n'est pas top, mais sur 50MHz, c'est moins important d'être au sommet que sur 144MHz ou plus haut.

Pub

AUDÉO
PERFECT FIT EARPHONES

Un son exceptionnel. Une assise parfaite. Créés pour vous.

PHONAK life is on

PFE 112

Modèles

Les écouteurs Audéo sont disponibles en noir ou en blanc, avec ou sans microphone. Le modèle avec micro est conseillé en particulier lors de l'utilisation avec un iPhone ou avec un autre téléphone portable possédant une prise stéréo 3,5mm à 4 contacts (3 contacts pour le modèle sans micro).

Éléments fournis

- Boîte de filtres audio avec 6 filtres et un outil de remplacement
- Embouts en silicone : 1 paire S, M, L
- Embouts en mousse Comply™ 1 paire M
- Outil de nettoyage pour embouts
- 2 guide câbles en silicone
- Etui de rangement

Caractéristiques techniques

Reproduction sonore	transducteur de qualité
Sensibilité	17dB SPL/mW à 1kHz
Impédance	32Ω à 1kHz
Bande passante	5Hz – 17kHz
Longueur du câble	3,6ft / 110cm
Poids	0,5oz / 14gr

Connecteur : prise jack stéréo doré
1/8inch / 3,5mm

- Sans micro 3 contacts
- Avec micro 4 contacts

Nouveau : Audéo PFE Perfect Bass.

PFE 012 sans micro, à 89fr ; PFE 012 avec micro, à 119fr.

Dans les commerces spécialisés ou en ligne sur www.audeoworld.com

L'OBJET DE LA SEMAINE

Ecouteurs pour mélomanes

Les écouteurs Perfect Bass s'enroulent autour de l'oreille, et restent ainsi en place pendant le jogging par exemple. DR

C'est pour les mélomanes que le spécialiste suisse Phonak a conçu les « Perfect Bass Audéo ».

Il s'agit d'écouteurs intra auriculaires qui procurent un son riche en graves

Les embouts en silicone sont agréables à porter et diminuent nettement les bruits ambiants (jusqu'à 23dB).

Les Perfect Bass sont légers et munis d'une prise jack standard 3,5mm

Samedi matin, mise en place de l'équipement : antenne 5 éléments « 5JXX » à Ludo sur son mât portable à environ 10m de hauteur. Le mât est attaché à l'escalier qui monte au dortoir (non chauffé, comme le shack).

STN = IC-7400 de André, PC pour le log. Jolie décoration au dessus de la station qui fait envie et nous rappelle qu'il est l'heure de l'apéro. Alimentation par génératrice qui donne une tension « pas très stable » et du QRN sur la réception suivant l'orientation de l'antenne...



Commentaire de HB9HLM : Très bon contest en portable. Nous remercions la métairie de la Roche Devant dans le canton de Neuchâtel pour la mise à disposition du local et des dortoirs. Durant tout le week-end nous avons eu une température de 1 degré à l'extérieur, et à l'intérieur du local il faisait 5 à 8 degrés car ce n'était pas chauffé. Il a fait vraiment froid. Heureusement que nous pouvions aller au restaurant de la métairie de temps à autre pour manger ou boire un verre.



Du côté trafic, bonne propagation : le samedi quelques beaux DX avec A92IO, sinon beaucoup de stations entre 2000 et 2500 km.

Le samedi à 22h00 Murphy est passé par là. Nous avons dû démonter l'antenne, car les vis du gamma match étaient mal serrées et nous provoquaient des faux contacts graves qui faisaient « exploser » le SWR.

Le reste du contest s'est bien déroulé. Le dimanche durant la dernière heure, nous avons contacté 3 stations américaines en télégraphie. C'était une bonne expérience, à refaire en 2011.

Résultat : 417 QSO, 456104 points ; Best DX = K4PI en EM73OQ à 7453Km.



6. HB9XC au contest UHF IARU 2010

Nous participions pour la troisième année consécutive au contest UHF IARU. Une seule règle : le niveau technique doit s'améliorer à chaque fois ! Donc c'est avec un nouveau groupement d'antennes en 70 cm, 4x12 éléments qui a été spécialement construit pour l'occasion. Le groupement de 4x16 éléments en 23 cm ayant montré de bonnes performances en 2009, il n'a pas été modifié. C'est donc une équipe constituée de HB9DTX, HB9ONO, HB9TLU et HB9OMZ qui a convergé vers le site samedi matin.



Le montage débuta vers 9h30 avec priorité donnée aux antennes qui ont été rapidement fixées au mât une à une et câblées.

Le mât une fois déployé aurait dû être hissé à l'aide des haubans ce qui n'a pas été possible. En effet, les antennes occupent 5 m de mât en portée libre au dessus de la tourelle tournante : le tout est trop lourd ! Toute l'installation a alors été transportée sur le toit du réservoir, le mât a alors pu être basculé à la verticale en faisant contrepoids grâce à sa partie inférieure.

L'installation a été terminée vers 15h00 ; avec ô miracle un TOS acceptable. Une petite pause s'impose avant le coup d'envoi à 16h00 et comme d'habitude, ça démarrait fort puis suivi d'un tassement. La propagation fût faible malgré un WX au beau fixe.

En fin d'après-midi, nous avons reçu la visite de HB9TJM et HB9TJU avec qui une bonne fondue a été engloutie après un magnifique coucher de soleil.

La station a été réactivée vers 21h00, un verre dans le nez (HI), et les QSO ont repris de plus belle, essentiellement des contacts locaux. L'activité s'étant tarie vers 23h00, le moment était venu de redescendre pour dormir.



Dimanche matin, le rendez-vous était donné à 8h00 sur place. Une fois arrivé au sommet, une couche d'inversion était bien visible à l'ouest, ce qui présage normalement une bonne propagation. Le miracle de 2009 se reproduirait-il ?

Eh non, dommage. Une série de stations françaises ont été contactées puis une modeste ouverture vers le nord-est s'est profilée. Plusieurs stations tchèques ont été difficilement contactées puis... une panne de génératrice vient interrompre notre élan, mais le problème a heureusement été rapidement rectifié par un changement de bougie.

Le WX étant au beau fixe, plusieurs centaines de promeneurs sont passés devant notre QTH ; quelques-uns nous ont interrogés.

Mais la plupart se sont contentés de lire le panneau explicatif.

Profitant du beau temps et d'un vent calme, Yves a pu activer le 3cm depuis la terrasse du réservoir.

Et voilà que nous entendons PA6NL durant le dernier quart d'heure, comme en 2009. Après qu'ils aient daignés tourner les antennes vers le sud, le QSO a été effectué en 70cm avec un excellent signal mais malheureusement, le QSO en 23cm n'a pas pu être réalisé, probablement par manque de coordination.



En tout nous avons contactés 131 stations en 70cm, 56 en 23cm et 2 en 3cm.

La propagation ayant été moins intense, nous devons nous contenter d'un tiers de QSO en moins et deux fois moins de points sur 23cm qu'en 2009. En 70cm, nous avons augmenté le nombre de QSO grâce à une installation plus performante, au niveau des antennes, mais aussi grâce à une puissance plus élevée.

HB9OMZ, Patrick

Solutions de communications à distance pour élèves malentendants. Ecoute claire et cristalline partout dans la classe.

INSPIRO DISCOVER DYNAMIC FM



Microphone TX sans fil **inspiro** pour le maître de la classe.



Aide auditive contour Naída avec récepteur radio intégré.

Récepteur radio miniaturisé adaptable à toute aide auditive.

www.phonak.com

PHONAK life is on

7. Technique : Généralités sur les antennes HF, 2^{ème} partie

Voici la suite de l'article intéressant et didactique que m'a passé François HB9DNP. La 1^{ère} partie a été publiée dans le bulletin de mai 2010.

Auteur : Robert BERRANGER, F5NB. Article publié dans Radio-REF de mai 2005

Antennes raccourcies (non résonantes)

Toutes les antennes peuvent être raccourcies. Mais avec le raccourcissement, leur aptitude à rayonner diminue.

Il faut alors qu'elles soient parcourues par un plus fort courant pour la même puissance rayonnée. Cela se traduit par une diminution (au carré) de leur résistance de rayonnement. Le rapport de celle-ci avec la résistance de pertes diminue, ce qui par conséquent, diminue le rendement. L'impédance devenant très faible et fortement réactive, l'adaptation à 50Ω nécessite un système d'adaptation qui est aussi cause de pertes.

Un raccourcissement de 50% a peu d'influence sur le rendement électrique, ceci d'autant moins si le conducteur a une forte section. Avec les antennes multi bandes à trappes, il faut tenir compte des pertes supplémentaires dans les trappes. Pour une antenne de qualité, l'avantage du multi bande compense largement la (faible) diminution du rendement.

Les antennes fermées (boucles, LOOP) peuvent aussi être raccourcies. La problématique est la même que pour les antennes ouvertes. Avec des antennes fortement raccourcies, non seulement le rendement peut tomber à quelque % avec son système d'accord, mais le rayonnement tend à devenir isotrope, entraînant la diminution du gain amené par la directivité.

Malgré tout, les antennes raccourcies ont des adeptes...

Et l'on arrive à ce paradoxe amusant :

- Tandis qu'en circuits hyper fréquences, certains se creusent les méninges pour fabriquer des condensateurs variables qui ne rayonnent pas, d'autres en HF, se démènent pour essayer de faire rayonner un condensateur. Exemple : la fameuse antenne dite « E-H » ☺

Les réseaux

Nous pouvons associer plusieurs antennes entre elles pour constituer un réseau. On peut indifféremment alimenter toutes les antennes ou seulement une partie d'entre elles, voire une seule. Dans ce cas, les autres antennes rayonnent l'énergie qu'elles récupèrent par couplage, grâce au champ réactif (comme des circuits accordés en radio) et alors elles doivent être résonantes (ou accordées) et relativement proches les unes des autres.

Les réseaux sont généralement étudiés pour obtenir une **directivité** de l'ensemble, ce qui se traduit par un accroissement de la puissance rayonnée (**gain**) dans cette direction par rapport à une antenne unique.

N-B : Quand le réseau est monté mécaniquement sur un même support, c'est l'ensemble qui prend usuellement le nom d'antenne (Beam en anglais, sans équivalent en français).

En HF et en VHF-UHF, le réseau le plus utilisé par les radioamateurs est la célèbre antenne **YAGI** composée de dipôles horizontaux. Dans le même esprit, nous pouvons coupler des boucles (Par exemple, la « cubical-quad » à plusieurs éléments).

Nous pouvons aussi coupler ou associer des monopôles. En général, tous les monopôles sont alimentés. En combinant les espacements entre monopôles et les déphasages dans les alimentations, nous pouvons obtenir des diagrammes de rayonnement ajustables. Les réseaux radioamateurs dépassent rarement quatre monopôles, tandis que certains réseaux professionnels peuvent en avoir plus d'une centaine, notamment pour un radar transhorizon ou des stations d'écoutes radio.

Antennes large bande

Si l'on se place d'un point de vue rayonnement, la largeur de bande d'une antenne en espace libre est théoriquement infinie, tant qu'elle présente une résistance de rayonnement telle que l'on sache l'alimenter...

Donc en pratique, pour les fréquences inférieures à sa fréquence de résonance, son rendement diminue comme expliqué ci-dessus dans "antennes raccourcies".

Pour les fréquences très élevées, les pertes ohmiques augmentent beaucoup plus vite que la résistance de rayonnement qui change peu. Par ailleurs, le diagramme de rayonnement se modifie avec l'apparition de lobes multiples.

En fait, lorsque l'on parle de la bande passante d'une antenne, il s'agit de sa bande passante électrique au niveau de son alimentation. C'est une notion assez confuse qui ne caractérise pas les qualités de rayonnement d'une antenne, mais son aptitude à pouvoir être alimentée simplement dans la bande de fréquences définie.

Celle-ci l'est en général pour un TOS = 1.5:1 ou 2:1 ou même 3:1, suivant l'intérêt du constructeur. La référence TOS=1:1 correspond à une impédance nominale, choisie parmi les impédances courantes des lignes de transmission usuelles : 50 Ω , 75 Ω , 300 Ω , 600 Ω [Réf. :2].

Ceci dit, il peut être intéressant d'utiliser une antenne unique pour un grand nombre de fréquences d'émission, sans avoir sans cesse à réadapter son impédance à celles de la ligne et de l'émetteur (impédance nominale de charge).

La largeur de bande électrique d'une antenne est fonction du rapport entre son épaisseur (diamètre des brins) et sa longueur. Plus l'antenne est épaisse, et plus la bande de fréquences couvertes est large.

En HF, il n'est pas question d'employer de gros tubes pour des problèmes de poids.

Ceux-ci sont remplacés par plusieurs fils disposés sur le périmètre d'un tube virtuel. Sur la [figure 6](#) nous avons les exemples d'un doublet et d'un monopôle larges bandes.

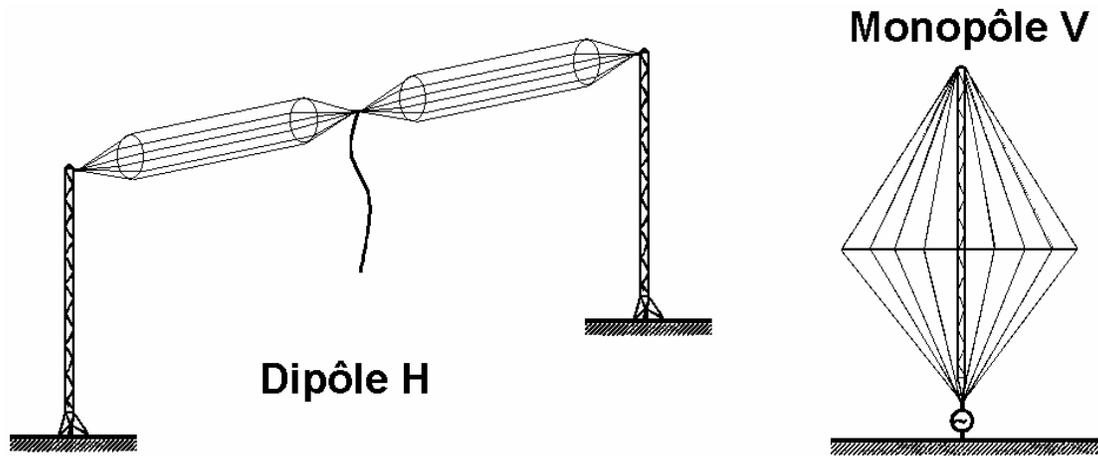


Figure 6

Le procédé atteint vite ses limites, et un monopôle large bande 6–12 MHz est un monstre de plusieurs dizaines de mètres cubes.

Si nous prenons une antenne « ground plane 50Ω », le brin inférieur est déjà épais. Nous pouvons alors remplacer le brin supérieur par des "radians" inversés pour constituer un dipôle épais (antenne bicône). En remplaçant le brin filaire par quatre "radians" horizontaux, nous obtenons l'antenne discône. Si celle-ci est encombrante en HF, elle est très employée professionnellement en VHF large bande.

Une autre solution consiste à amortir électriquement la résonance de l'antenne avec une résistance, ce qui revient à augmenter ses pertes. Dans ce cas, à la limite, une bande passante infinie correspond à un rendement nul. Nous serons alors amenés à faire un compromis.

L'un des plus judicieux se retrouve dans un dipôle trombone horizontal, amorti par une résistance au milieu de la boucle (3). Pour nous, qui n'avons que des portions de bandes, en choisissant la bonne longueur du trombone, son espacement, la valeur de la résistance et le rapport du transfo d'adaptation, nous pouvons obtenir un compromis tout à fait acceptable. Nous pouvons conserver un ROS inférieur à 3 dans une bande de plusieurs octaves tout en ayant un rendement supérieur à 65% (pertes maxi de 2 dB, soit 1/3 de point S).

Si l'on utilise ces antennes en dessous de leur fréquence de résonance basse, leur rendement diminue beaucoup plus rapidement que celles qui sont non chargées. Le trombone horizontal amorti par une résistance se comporte avec son environnement comme n'importe quel autre doublet. Lorsque sa longueur dépasse la longueur d'onde, le diagramme dans le plan, se met à "feuilleter" avec des minimums prononcés.

Ceci est également valable pour des antennes non accordées comme le "long fil". Une parade (partielle) consiste à incliner les antennes, mais le gain baisse car la polarisation devient mixte.

On peut aussi adjoindre à l'antenne un système d'adaptation large bande. Si nous connaissons la fonction de transfert électrique de celle-ci, nous pouvons insérer en série dans l'alimentation un système ayant la fonction de transfert inverse. Concernant les monopôles HF, leur impédance varie beaucoup en fonction de leur environnement.

Les systèmes d'adaptations dits "universels" large bande pour monopôles fonctionnent avec des pertes importantes (4).

Nous avons sur la figure 7 le cas limite où l'adaptation est faite uniquement par les pertes. Nous voyons qu'avec des pertes "raisonnables" de 3 dB (équivalentes à un rendement de 50%), le résultat est déjà significatif. Noter que ces pertes peuvent comprendre celles de la ligne.



ROS ANT	ATT (pertes)	Rendement	ROS Ligne
10	3dB	50%	2,39
∞			3
10	6dB	25%	1,51
∞			1,67

Remarque incendiaire :

Les pertes dans le câble d'antenne améliorent la valeur du SWR (TOS) mesurée depuis la station...

Dans cet exemple, si vous avez 3dB de pertes dans le câble d'antenne et que vous voyez sur le SWR-mètre de la station un SWR=2,4, alors le vrai SWR de l'antenne est de 10 !

Ce qui est assez « dégueu »...

Figure 7

N-B : Il existe d'autres antennes "chargées" par des résistances, dont le but premier n'est pas d'élargir leur bande passante, mais de forcer des circulations de courants pour obtenir un diagramme de rayonnement particulier (antennes à ondes progressives).

Les pertes dans la résistance ne changent pas le gain maxi, elles correspondent à la suppression de la moitié du diagramme de rayonnement (antenne monodirectionnelle). Ces antennes, généralement de grande taille, sont réservées pour des liaisons point à point et ne conviennent pas pour les radioamateurs qui cherchent en principe à contacter le monde entier.

Pour les antennes en réseau, nous pouvons obtenir une large bande en couplant et alimentant judicieusement plusieurs dipôles de longueurs différentes, en général selon une loi dite « logarithmique périodique », d'où le nom de ces antennes.

En HF, le procédé n'est guère applicable au dessous de 10 MHz pour des raisons d'encombrement. Pour nous radioamateurs, qui n'avons que des portions de bandes particulières, le procédé est cher payé. En effet, une « Log périodique » 10–30 MHz de 10 éléments n'a pas plus de gain moyen qu'une YAGI 3 éléments à trappes...

L'antenne HF en émission et en réception.

Pour une liaison par onde directe, les antennes émission et réception doivent être de même polarisation. Des polarisations orthogonales peuvent entraîner une atténuation de plus de 20 dB (facilement observable en liaisons locales VHF).

Pour une liaison par réflexion ionosphérique, l'onde réfléchiée par l'ionosphère étant de polarisation plus ou moins elliptique selon les paramètres de la liaison, la polarisation de l'antenne de réception importe peu pour nous radioamateurs qui réalisons une multiplicité de liaisons différentes.

Ceci est particulièrement vrai pour le DX, où il y a alors intérêt à prendre une polarisation orthogonale à celle des principaux parasites. Les bruits industriels étant surtout à polar V, une antenne à polar H sera préférée en zone urbaine.

Mais rien n'empêche d'avoir en réception deux systèmes antennaires de polarisations différentes et d'utiliser celui qui convient le mieux sur l'instant (diversité de polarisation).

En émission, le champ magnétique terrestre a pour effet d'introduire deux modes de propagation distincts. C'est à dire que l'onde se dédouble en deux ondes appelées par convention « onde ordinaire » et « onde extraordinaire ». Seule l'onde ordinaire se propage à longue distance, l'autre étant très atténuée. La répartition de la puissance rayonnée entre onde ordinaire et onde extraordinaire dépend de l'angle que fait le champ magnétique terrestre avec la direction de propagation (5), mais aussi de la polarisation de l'onde de départ.

Aux latitudes moyennes, en principe la polarisation verticale produirait « plus d'onde ordinaire » et donc serait plus favorable au DX. Mais la possibilité d'avoir plus facilement une antenne à gain avec polar H, fait que celle-ci est généralement préférée.

Mesure du rayonnement.

Elle se fait par la mesure de l'un des champs, soit électrique, soit magnétique. Une seule mesure suffit car le rapport entre les champs lointains est une constante dans l'air.

a) Mesure indirecte.

En HF, c'est souvent la seule méthode pour déterminer le champ lointain rayonné. Elle consiste à mesurer la puissance absorbée par l'antenne, puis à estimer le rendement pour obtenir la puissance totale rayonnée. Pour un dipôle, les pertes peuvent être calculées en fonction des matériaux et des diamètres de fils utilisés. Pour un monopôle, on peut mesurer la résistance d'antenne et la comparer avec la résistance théorique. Il reste à déterminer le gain apporté par la directivité, gain calculé en fonction de la géométrie de l'antenne et de son environnement. Nous pouvons alors calculer les champs en fonction de la P.I.R.E. (Puissance Isotrope Rayonnée Equivalente) qui est égale à {Puissance absorbée x Rendement x Directivité}.

b) Mesure directe.

Rappel : *Dans un système antennaire, les dimensions sont relatives à la fréquence de travail.*

Nous pouvons toujours mesurer le champ proche à l'aide d'une antenne étalon et d'un mesureur de champ, mais cela a peu d'intérêt. Il faut faire une mesure de champ lointain si l'on veut pouvoir calculer un affaiblissement de propagation. Le champ lointain ne peut être mesuré qu'au delà de la zone de Fresnel qui se situe à l'intérieur d'un cercle d'une dizaine de longueurs d'ondes.

Cela reste relativement facile pour les fréquences élevées, où l'antenne peut être disposée à l'intérieur d'une chambre anéchoïque, c'est à dire aux parois non réfléchissantes. On peut ainsi mesurer le gain et la directivité d'une antenne hyper fréquences en "espace libre".

Pour les VHF, par exemple 144 MHz, on peut disposer les antennes (celle à tester et celle de mesure) à une distance d'une centaine de mètres sur terrain dégagé, sur deux pylônes de 30 m, de préférence en bois. L'antenne à tester sera rotative. Nous ferons deux séries de mesures, l'une en polar H et l'autre en polar V.

Pour les fréquences MF et inférieures, avec propagation par onde de sol, les mesures se feront directement au sol, au delà de la zone de Fresnel, après mise en place définitive de l'antenne.

Pour les fréquences HF, avec propagation ionosphérique, la mesure directe est quasiment impossible. Prenons par exemple un doublet H pour la bande des 40 m, disposé à 30 m de hauteur au dessus du sol. Pour mesurer le champ lointain rayonné dans un angle vertical de 10° (DX), nous devons faire la mesure de champ à 800 m de distance et à 150 m de hauteur.

Donc pour nous radioamateurs, si nous voulons "mesurer" la qualité de notre système antennaire HF, nous sommes condamnés à faire des statistiques avec une **infinité** de mesures ponctuelles en réception. Et encore, pas en absolu, mais par comparaison entre deux aériens, dont l'un a des performances connues. L'imprécision de l'appareil de mesure que nous utilisons, c'est à dire le S mètre, ne facilite pas les choses. Nous voyons que c'est un travail de plus ou moins longue haleine, suivant l'activité de l'OM.

Antennes et environnement.

La connaissance des caractéristiques d'une antenne HF est insuffisante pour déterminer les conditions de rayonnement lointain. Il faut aussi connaître son environnement. C'est pourquoi je préfère l'expression "système antennaire" qui montre que l'antenne (au sens commun), n'en est qu'une partie.

En HF, le principal environnement est le sol et nous avons déjà disserté sur ses effets. Ensuite, nous avons la proximité (à distances $< \lambda$) de masses métalliques de dimensions significatives ($> \lambda/8$). Celles-ci peuvent provoquer des pertes par absorption (grande quantité d'éléments), et généralement déformer le diagramme de rayonnement en comblant partiellement les "creux". Une forêt de feuillus sous la pluie constitue un bon écran absorbant (doublement s'il est proche, car il empêche la réflexion sur le sol).

Donc, nous avons toujours intérêt à dégager nos antennes de tout obstacle conducteur, et comme ceux-ci sont généralement proches du sol, à rehausser les antennes. Un dipôle H dans un grenier (maison à étages et toit non conducteur) peut être plus dégagé et plus efficace pour le DX qu'un monopôle au ras du sol dans le jardin.

Choix d'une antenne.

Alors, quelle antenne choisir ? Je dirais qu'à chaque cas correspond son antenne... Mais comme il y a presque autant de cas que de radioamateurs, cela se complique (6). Donc, je ne vais pas vous donner de recette miracle à l'instar des vendeurs d'antennes, mais quelques éléments pour les cas extrêmes.

D'abord, le "must" : Si vous avez les moyens en argent et de la place, installez un pylône télescopique motorisé d'une hauteur réglable entre 10 et 35 m, avec une Yagi 6él pour les bandes hautes, une Yagi 2él pour le 40 m et un dipôle raccourci (capacités terminales) pour le 80 m. Pour le 160m, vous ferez rayonner le pylône, et donc il vous faudra enterrer des centaines de mètres de tresse de cuivre tout autour. Non, ne souriez pas, certains radioamateurs ont des installations de ce genre...

Et pour le jeune OM qui n'a que son argent de poche : Il faut qu'il ait un minimum de place, de l'imagination et de la persévérance. Il pourra fabriquer avec des bouts de fils électriques des antennes dipôles et les placer le plus haut possible. S'il habite une maison individuelle, la cheminée est parfaite pour y mettre un dipôle en V inversé au bout d'un mât TV. La plupart de nos bandes HF ont l'avantage d'avoir des rapports de fréquences doubles ou triples, et cela facilite les multi résonances. Il pourra relire cinquante années de Radio-REF au radio club et passer au crible de la raison (qu'il aura acquise, entre autre, en lisant cet article) les multiples descriptions d'antennes, pour en trouver quelques unes qui conviennent à son cas.

Il commencera par des antennes simples avec le souci de sa sécurité. Il ne se rabattra sur les antennes fortement raccourcies qu'en désespoir de cause. Plutôt que d'essayer de construire des antennes avec une impédance s'adaptant à un câble coaxial, par ailleurs fort cher, il pourra construire une antenne à alimentation par ligne parallèle avec une boîte d'accord "home made" faite avec des composants de récupération (au même radio club).

Ce qu'il ne devra pas faire, surtout s'il habite en collectif (j'en parle, car cela s'est déjà vu) : Il ne devra pas brancher un long fil unique à la sortie d'une boîte d'antenne, laissant le soin au fil de terre du secteur de refermer le circuit, (quelquefois sans le savoir) (7). S'il fait cela, il arrivera à charger son émetteur, à avoir même un bon rendement et réaliser d'excellents DX.

Mais il se fâchera sans doute avec sa famille et tous ses voisins en leur injectant directement sa HF dans leurs appareils électroniques.

Enfin pour terminer, avoir une puissance "pas terrible" et une antenne "faute de mieux", n'empêche pas un OM d'obtenir le DXCC. Cela est simplement un peu plus long et exige de compenser ces handicaps par un art de DXeur sans failles. Mais l'OM n'en a que plus de mérite.

Rappels généraux sur les antennes.

- Les dimensions d'une antenne sont relatives à la longueur d'onde électrique (λ) de la fréquence de travail.
- Plus une antenne est petite ($< \lambda/4$), plus son rendement tend à diminuer et plus son rayonnement tend à être isotrope (dans toutes les directions).
- Une antenne a le même gain en émission et en réception. Si une liaison est dissymétrique, cela provient de l'(in)adaptation des antennes aux conditions de propagation (8)...
- Le rendement d'une antenne est indépendant de sa résonance. Seule la partie "réelle" de son impédance crée un rayonnement lointain. Une partie réactive importante n'a pour effets qu'amener un ROS élevé dans la ligne de transmission (pertes), et empêcher un émetteur large bande de fournir toute sa puissance à cause de sa sécurité (sauf si l'on incorpore une boîte d'accord entre le TX et l'antenne).
- La "largeur de bande" d'une antenne est définie pour un ROS maximum donné autour de sa fréquence d'accord. Pour une antenne élémentaire, elle est d'autant plus grande que le rapport diamètre/longueur est élevé, sinon, cela signifie un accroissement des pertes.
- Plus une antenne est petite (devant λ) et plus sa bande passante sera étroite après l'avoir accordée, ou alors, elle a des pertes excessives.
- Tout système antennaire est un dipôle électrique. Ceci est une obligation entraînée par l'émetteur. Si nous voulons obtenir le rayonnement d'un seul pôle (vrai monopôle) il faut "empêcher" le rayonnement de l'autre pôle, ce qui, en pratique, est très difficile à obtenir.
- Pour un dipôle, l'angle vertical du maximum du premier lobe dépend principalement de la hauteur électrique moyenne(9) du dipôle au dessus du sol s'il est horizontal, **et** de la nature de celui-ci s'il est vertical ou mixte.

- Pour un monopôle, l'angle vertical du lobe principal ne dépend que de la **qualité** électrique du plan de sol horizontal (naturel ou artificiel).
- Le rendement électrique d'un dipôle est généralement acceptable dès que sa longueur dépasse $\lambda/4$.
- Le rendement d'un monopôle peut être faible si le plan de sol (ou le contrepoids) est médiocre.
- Un « bon ROS » signifie que le système antenne est adapté, mais ne présage aucunement du bon fonctionnement de celui-ci en rendement et directivité (10)...
- L'alimentation d'un dipôle (vrai ou pseudo) à l'aide d'un câble coaxial doit se faire au travers d'un symétriseur (balun) sinon, sauf rares exceptions, le câble coaxial participe au rayonnement (d'autant plus vrai que le dipôle est dissymétrique).
- L'alimentation d'un monopôle à l'aide d'un câble coaxial ne rayonne pas à condition, soit qu'il passe sous le plan de sol d'un vrai monopôle, soit dans un plan neutre d'un pseudo dipôle. Si nous insérons un symétriseur, et que l'antenne se désaccorde, c'est la preuve que le câble coaxial était intégré au système antenne. Il faut alors, soit revoir le système en modifiant le contrepoids pour que le coaxial passe dans un plan neutre, soit éloigner le symétriseur de l'antenne jusqu'à ce qu'il ne modifie plus l'accord. Alors, la partie du coax entre le symétriseur et le monopôle continuera à faire partie de l'antenne.
- Lorsque l'on nous vend un monopôle, on ne nous vend que **la moitié** de l'antenne. L'autre moitié dépendra de son installation...
- La physique est "têtue", les mathématiques peuvent être "trompeuses", et le rayonnement sembler un phénomène "ésotérique". Alors, méfions nous des antennes "miracle" (11).

Conclusions.

Cet article est loin d'être exhaustif, mais s'il vous permet de vous poser les bonnes questions, il aura rempli son rôle. A vous ensuite de partir à la pêche pour avoir les bonnes réponses. Attention aux descriptions de réalisations "exotiques" qui peuvent être remarquables, bien souvent elles ne fonctionnent que chez leurs auteurs. Rappelez-vous, en HF, ce qui rayonne, ce n'est pas votre antenne, mais votre **système antenne**.

Bibliographie

En dehors des supports de cours et autres "Initiation à l'étude des antennes", indisponibles dans le commerce, je recommande vivement la lecture de l'excellent ouvrage "Low-Band DXing" de John Devoldere, ON4UN, ainsi que "La propagation des ondes" du regretté Serge Cannivenc, F8SH.

Notes :

(1) La "ground-plane" est un cas spécial. Avec quatre radians horizontaux et égaux à $\lambda/4$, elle fonctionne comme un monopôle. Plus les radians sont inclinés, et plus elle fonctionne comme un dipôle vertical. Lorsque les radians sont complètement verticaux, nous avons une antenne "à jupe".

(2) Ces impédances ne sont pas le fruit du hasard, mais correspondent à celles des antennes HF les plus courantes.

(3) Ce système est applicable aux autres boucles.

(4) Ainsi, pour un fouet de 1m50 pour la bande VHF 30-88 MHz, utilisé avec un poste portable, le système d'adaptation (non réglable) apporte jusqu'à 3 dB de pertes pour garantir un ROS maxi de 1,5.

(5) Ceci peut être à l'origine de la non réciprocité d'une liaison (pertes de transmission différentes pour les deux sens), mais rarement de plus d'un point S.

(6) Les professionnels étudient une antenne et **adaptent** son environnement, alors que généralement, les radioamateurs choisissent leur antenne **en fonction** de son environnement.

(7) Mais rien n'empêche de réaliser ce système antennaire en **réception uniquement**.

(8) Pour des antennes résonantes. Avec une antenne courte, si l'on peut encore arriver à obtenir un bon rendement à l'émission, en réception, le signal diminuera aussi proportionnellement à sa hauteur efficace. Nous voyons ainsi qu'un "bon report" est plus lié à son antenne de réception qu'à celle d'émission du correspondant.

(9) On peut définir un "centre de gravité électrique" du courant dans le dipôle.

(10) Cela vaut surtout pour une antenne "home made" et les monopôles, car pour une antenne dipôle du commerce d'un constructeur **sérieux**, un bon ROS signifie généralement que l'antenne a été installée correctement, et donc que l'on peut espérer obtenir les performances annoncées.

(11) Le lecteur incrédule (par rapport à ce texte), ou trop crédule (par rapport à la pub), pourra relire "Histoires d'antennes" paru dans Radio-REF de mars 2003.