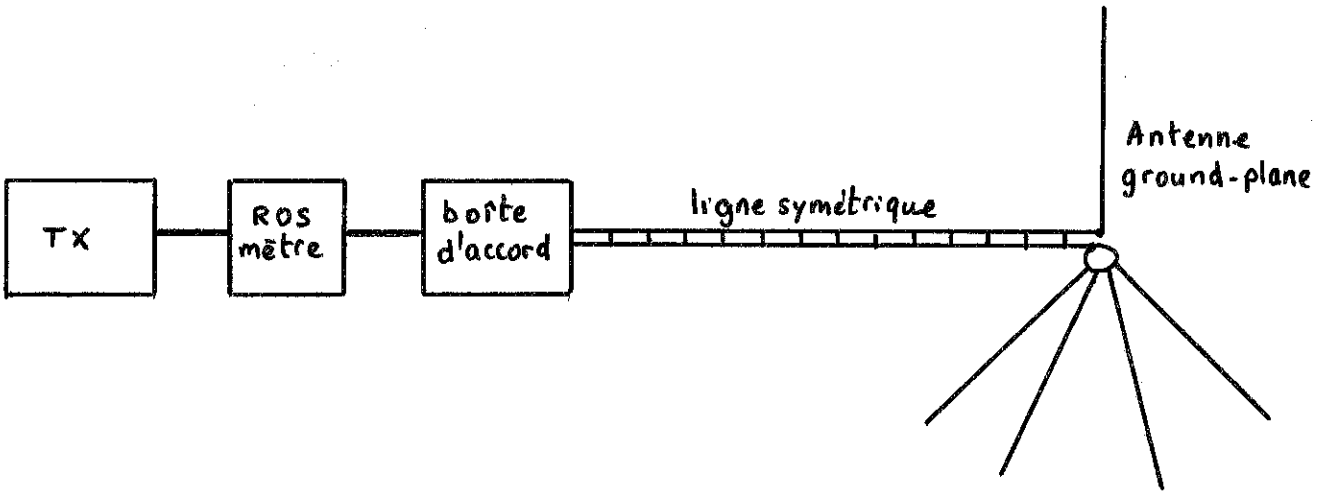
ANTENNE LEVY-GROUND PLANE
utilisable en continu de 10 à 30 MHz

Voici une antenne décamétrique multi-bandes, simple, économique, très rapide à construire et aussi très facile à installer et plus performante que la plupart des verticales à trappes de dimensions semblables.
Son faible encombrement, sa légèreté et son installation facile et rapide, permettent une utilisation en portable, notamment à l'occasion des vacances.

Principe

Il s'agit d'une ground-plane classique, verticale à plan de sol artificiel (4 radians), donc bon rendement de l'aérien même avec un sol mauvais conducteur.
L'originalité tient au mode d'alimentation : en effet contrairement à la GP classique alimentée en ondes progressives par un câble coaxial, cette GP est alimentée en ondes stationnaires par une ligne symétrique.
L'autre extrémité de la ligne est reliée à l'émetteur par l'intermédiaire d'une boîte d'accord placée à côté de l'émetteur, et qui a pour objet de transformer l'impédance quelconque et réactive à l'extrémité de la ligne en du 50 ohms non réactif.



Tout comme dans une lévy classique (dipôle de longueur quelconque alimenté par une ligne symétrique), l'antenne fonctionne correctement quand l'ensemble partie rayonnante-ligne-boîte d'accord est en résonnance. La ligne ne rayonne pas étant parcourue par des courants égaux mais de sens opposés qui créent des champs qui se détruisent mutuellement.

Dimensionnement

Antenne

les dimensions de l'antenne sont à priori quelconques, avec toutefois la longueur de chaque radian égale à celle du

brin vertical; la boîte d'accord permet alors facilement d'amener l'ensemble aérien et ligne en résonnance.
Cependant pour un bon rendement de l'aérien, il ne faut pas que le brin vertical soit inférieur au 1/8 de la longueur d'onde (tout comme chaque brin d'une Lévy). Même avec un brin vertical de 5m, l'antenne fonctionne sur 40m et 80m mais on est loin des performances d'une Lévy 2x20m ou d'une delta-loop de 80m.
Il faut aussi pour des considérations de diagramme de rayonnement, que la longueur du brin rayonnant soit inférieure à 5/8 de la longueur d'onde (au dela de 5/8 des lobes parasites apparaissent et le lobe principal à l'horizontal s'atténue)
En pratique l'optimum pour les bandes décamétriques hautes est de 5/8 de 10m soit 6,25m.
Ligne symétrique
Comme pour une lévy la longueur de la ligne symétrique est quelconque, sans oublier que dans ce système la ligne est le siège d'ondes stationnaires (ROS très élevé); il faut donc une ligne à très faibles pertes. Le tween-leed d'émmission 450 ohms, ou encore mieux l'échelle à grenouille conviennent très bien.

Boîte d'accord
Compte-tenu de la diversité des impédances à adapter je vous conseille un coupleur type Mac-Coy ou F3LG; l'impédance peut être très élevée (cas du brin 1/4 d'onde et ligne multiple impair de 1/4 d'onde)

Construction
Partie rayonnante
-brin vertical
Plusieurs solutions sont possibles : soit récupérer une antenne CB 5/8 ou une antenne "kaki" en acier cuivré, soit assembler des tubes d'aluminium de diamètres décroissant. Pour ma part comme "canne à pêche", j'ai utilisé une vraie canne à pêche en fibre de verre téléscopique de 6m (150 F). pour la rendre conductrice soit passer à l'intérieur un fil de cuivre (4 mm2), soit coller sur chaque élément de la canne, parallèlement à son axe, une bande d'aluminium autocollant (existe en 75 mm x 25m chez les fournisseurs de matériaux d'isolation thermique : 80 F le rouleau). Dans ce cas bien faire dépasser la bande d'aluminium de quelques cm à l'extrémité supérieure de chaque tube, et la retourner à l'intérieur du tube afin d'assurer le contact électrique avec le tube suivant quand la canne sera déployée. Si le collage est mal fait (faux plis) l'aluminium se fissure.

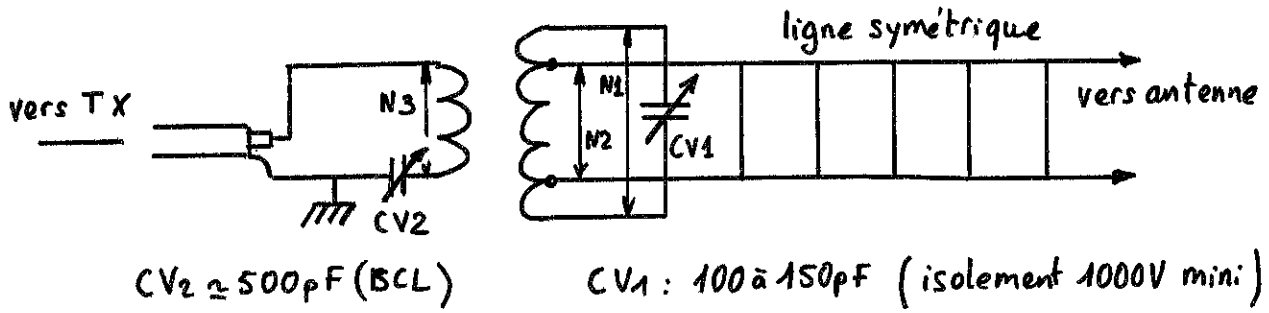
-radians
Pour les radians du fil de cuivre 2,5 mm2 isolé convient très bien; isolez les extrémités des radians, la tension HF est très élevée
En cas d'utilisation en portable utilisez plutôt du cable souple,c'est plus facile à dérouler et à enrouler.

Ligne d'alimentation
Il est facile de fabriquer une "échelle à grenouille" avec du fil de cuivre isolé ou non de 2,5 mm2, en utilisant comme écarteurs des morceaux de tube de PVC ou mieux des chutes de verre époxy sans cuivre; la distance entre les

fils doit être inférieure au 1/100 de la longueur d'onde soit 10 cm. Un écartement plus faible conduit à une impédance de la ligne plus faible donc à moins de ROS et théoriquement moins de pertes quand l'antenne a une impédance faible (cas du 14 MHz et fréquences inférieures). On peut aussi acheter du twin-leed 450 Ohms d'émission (ligne en plastique noir ajouré. 8F le mètre). Ne pas utiliser de twin-leed 300 Ohms pour la FM, il supporte mal les puissances élevées et encore moins les intempéries.

Boîte d'accord

De nombreux modèles peuvent fonctionner, toutefois je vous recommande celui que j'utilise (parce j'ai toujours réussi à accorder et à faire rayonner une antenne avec ce système); il s'agit du modèle à transformateur type F3LG ; voici le schéma :



Choisir N1 pour qu'avec CV1 à peu près à mi-course, le circuit oscillant N1-CV1 résonne sur la fréquence sur laquelle on veut faire rayonner l'antenne.(utiliser un grid-dip pour vérifier)
Choisir N2 et N3 pour réaliser à peu près la transformation d'impédance nécessaire. Pour avoir une idée de l'impédance à l'extrémité de la ligne côté boîte de couplage, "court-circuiter" l'extrémité de la ligne par une ou deux spires et les coupler à la bobine d'un grid-dip. L'ensemble antenne-ligne résonne sur une fréquence f, ainsi que ses multiples impairs 3f, 5f, 7f...Pour ces féquences f, 3f, 5f.., l'impédance est faible (une centaine d'ohms maximum); pour les multiples pairs 2f,4f, 6f... l'impédance est extrèmement élevée (un kilohm ou plus). Entre ces valeurs l'impédance est "moyenne" et réactive.

Pratiquement pour trouver l'accord et d'abord la position des prises intermédiaires sur les bobines, prendre 1 à 2 spires pour **N3**, et N2 quelconconque mais symétrique. Brancher l'émetteur réglé à 50 Ohms non réactif en sortie, intercaler un ROS-mètre entre émetteur et boîte d'accord, et régler CV1 et CV2 pour un minimum de ROS, et noter la valeur du ROS lue ainsi que la position des prises sur les bobines. Augmenter N2 de 2 spires (ou plus si la bobine est grande),

et refaire le réglage du minimum de ROS. Si le minimum a diminué vous êtes dans la bonne direction, sinon il faut diminuer N2. Après quelques essais vous arriverez facilement à un ROS de 1,0.
On peut obtenir le même rapport N2/N3 de plusieurs façons, mais sachez que plus N2 et N3 sont petits plus l'accord est pointu.

Un conseil si vous avez un émetteur à tubes au final, commencez par régler le circuit en pi sur une charge non réactive de 50 Ohms puis n'y touchez plus, et ensuite cherchez l'accord de la boîte.

Non confirmé par simulation ordinateur

Performances

Avec des longueurs de brins égales respectivement à 1/2 et 5/8 de longueur d'onde le gain théorique par rapport à la verticale 1/4 d'onde est de 1,8 et de 3 dB.
Beaucoup de verticales à trappes ne fonctionnent dans le meilleur des cas qu'en 1/4 d'onde, et n'oubliez pas que les trappes apportent des pertes. (Le ROS dans la ligne symétrique aussi mais nettement moins.)

J'ai noté sur les bandes 20, 15 et 10m en moyenne 1 à 2 points de mieux au S-mètre avec cette Lévy-GP installée sur le toit de ma maison à 9m du sol, par rapport à ma Lévy 2x20m à 9,50m du sol. J'ai fait la comparaison en commutant instantanément d'une antenne à l'autre.(Sur un pile-up CW, la différence est saisissante). N'allez surtout pas conclure que le gain est de 6 à 12 dB.

Installation

Sur un toit à 2 ou 4 pentes, il suffit de fixer le brin vertical sur un cheminée proche du faîtage par l'intermédiaire d'un support isolant, et de laisser "courrir" les radians régulièrement espacés sur le toit en pente, et coincer l'extrémité (bien isolée électriquement) des radians sous les tuiles pour que le vent ne les déplace pas.

Sur une terrasse ou sur un sol très bon conducteur, installer le brin vertical sur un support stable et disposer régulièrement les radians à même le sol.
Sur un mat fixer le brin rayonnant et haubanner avec des cordelettes (non métalliques et qui résistent aux intempéries) et attacher les radians sur ces haubans, ou encore si mécaniquement c'est possible haubanner avec les radians.

Conclusions

Cette antenne ne prétend pas rivaliser avec une quad 5 éléments à 40m du sol, mais elle permet des DX d'une très grande facilité pour un prix de revient extrèmement faible, et un installation on ne peut plus facile (ni pylône, ni rotor).
Un dernier conseil, inutile d'installer cette GP à 40 m du sol, bien au contraire plus elle sera basse mieux elle marchera en DX, mais surélevez la suffisamment pour qu'elle soit bien dégagée, ~~et que le sol trop proche et rarement bon conducteur ne diminue pas le rendement~~.

Bonne réalisation.

Jean-Pierre FE1OAU

≃ 1993