

## Une terre artificielle par ON5HQ, Jules

L'antenne du type long fil, qui nécessite un contrepoids (son image dans le sol) nécessite donc une bonne prise de terre. Je dis bien, "**une bonne**" prise de terre **du point de vue HF**, ce qui est rarement obtenu chez la plupart des radioamateurs.

A moins que vous ne soyez au dessus d'une zone humide, ou mieux, saline en plus, une bonne terre HF est pratiquement impossible à obtenir et de nombreuses antennes du type long fils ont des pertes importantes au niveau de la dite prise de terre.

- Si votre station est installée au rez-de-chaussée, et que vous disposez d'un jardin à proximité, il vous est facile d'établir une terre plus ou moins bonne. Tout le monde sait comment faire, mais très peu se soucient de la valeur ohmique réelle de cette terre et certains seraient éventuellement surpris d'apprendre que leur prise de terre n'est rien d'autre qu'un radiateur de chauffage H.F. enterré (voir loi de Joule).

Heureusement, même si la puissance perdue atteint la moitié de la puissance de sortie du TX, cela ne fait jamais que 3 dB, c'est à dire, un demis point S (sur un vrai Smètre bien sur !!!, ce qui est aussi rare qu'une bonne terre HF, HI), et il n'y a pas là de quoi s'affoler me direz vous, mais quand même cela ne fait pas très sérieux !!!

- Et pour une prise de terre, évitez quand même de vous raccorder sur les tuyauteries d'eau, gaz ou chauffage central. C'est dangereux et en plus, cela ne vous donne pas non plus une bonne prise de terre HF (à distinguer de la terre dite "de sécurité" imposée par le règlement technique (R.G.I.E.) concernant les installations électriques). La tentation serait forte de se raccorder sur la prise de terre de l'installation électrique, mais elle n'est de toute façon pas bonne au point de vue de la HF et en plus, la pollution du secteur serait importante et le BCI et TVI important. De plus; étant donné la longueur du fil, on ne sait pas à quel potentiel HF sera soumis le TX, et le fil de terre fait partie de l'antenne !!!

Si une de ces solutions est adoptée, on constate parfois un phénomène très particulier, sur l'une ou l'autre des fréquences d'émission, et principalement si l'antenne est un long fil qu'on utilise pour toutes les bandes. Le phénomène en question, qui peut avoir des conséquences douloureuses, consiste en l'apparition d'une tension H.F sur ce qui devrait constituer une masse. On peut allumer un petit néon, on peut aussi le plus souvent se brûler le bout des doigts (cela fait mal et cela sent mauvais par-dessus le marché).

C'est donc qu'il existe un "ventre de tension" sur la masse de l'appareil ! On peut le faire disparaître d'une manière très élégante en raccordant, à la borne masse de l'émetteur un fil d'un quart d'onde, car dans ce cas, la distribution de la tension est comme dans une antenne quart d'onde, c'est à dire avec un ventre de tension à l'extrémité (et un noeud de courant) et l'inverse au point de connexion avec la masse du TX.

- Si vous avez l'intention de travailler sur plusieurs bandes, vous raccorderez en parallèle les différents quarts d'onde souhaités, en les isolant les uns des autres. Cela fera donc des fils de 2,67 m, 3,57 m, 5,35 m, 10,70 m et 21,40 m. pour les cinq bandes classiques.

Très bien, mais loger un fil de 21,4 m dans son shack n'est pas nécessairement facile !!

Il suffit de ne conserver que le fil le plus court et de le rallonger artificiellement à l'aide d'une self à

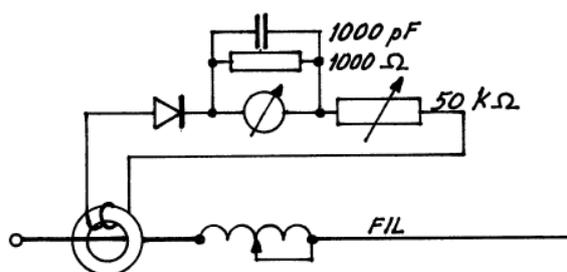
prises intercalée entre le borne de masse et le fil; Il faut choisir la prise qui donne le courant HF le plus élevé possible (à un ventre de courant existera un noeud de tension).

- La mesure du courant peut se faire en faisant passer le fil dans un tore de ferrite sur lequel on bobine une vingtaine de tours de fils qui sont raccordés au système de mesure représenté, il s'agit tout simplement d'un transformateur d'intensité.

- Pour info, une self de 40 tours d'un diamètre de 25 à 30 mm et d'environ 120 mm de long, avec une prise tout les 3 à 4 tours convient parfaitement. Le milliampèremètre fait 1 mA à fond d'échelle, en série avec une résistance variable de 50 K $\Omega$  en série et 1 k $\Omega$  aux bornes du milli ampèremètre.

Pour un réglage fin, un condensateur variable peut être mis en série avec la self. Le réglage se fait en dégrossissant avec la self et en affinant avec le condensateur, mais si on dispose d'une self à roulette, alors elle suffit tout simplement.

Mais vous constaterez vous même le miracle s'accomplir : la H.F. vagabonde disparaît et l'installation fonctionne parfaitement, et avec moins de pertes que avec une mauvaise terre HF (et je me répète : cas général, hé oui!!!), mais ce dispositif peut également se trouver intercalé dans le fil de terre si il est de longueur suffisante.



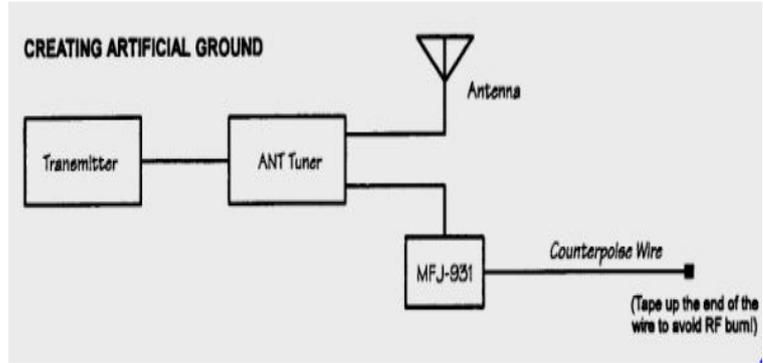
La société MFJ propose une terre artificielle avec son MFJ 931, qui est basé sur le principe de la self commutable et du condensateur en série, comme proposé ci dessus, et cette solution est moins coûteuse que la self a roulette !! Reste un problème: en adoptant cette solution, la mise à la terre indispensable pour assurer sa propre sécurité (voir R.G.I.E. – Règlement Général des Installations Electriques), n'existe pas. Or, même avec une mauvaise terre cela peut constituer une protection. La première chose qui vient immédiatement à l'esprit, c'est de raccorder à la borne de masse de l'appareillage le fil de terre ainsi que le



dispositif décrit ci-dessus. Le long fil qui va à la prise de terre ne constitue qu'un conducteur (apériodique) s'ajoutant à ceux ou celui faisant partie du dispositif plus haut. Vous l'aurez compris, ce dispositif ne remplace pas la terre de protection exigée par le R.G.I.E., mais au moins, permet un fonctionnement plus correct de votre installation au point de vue HF.

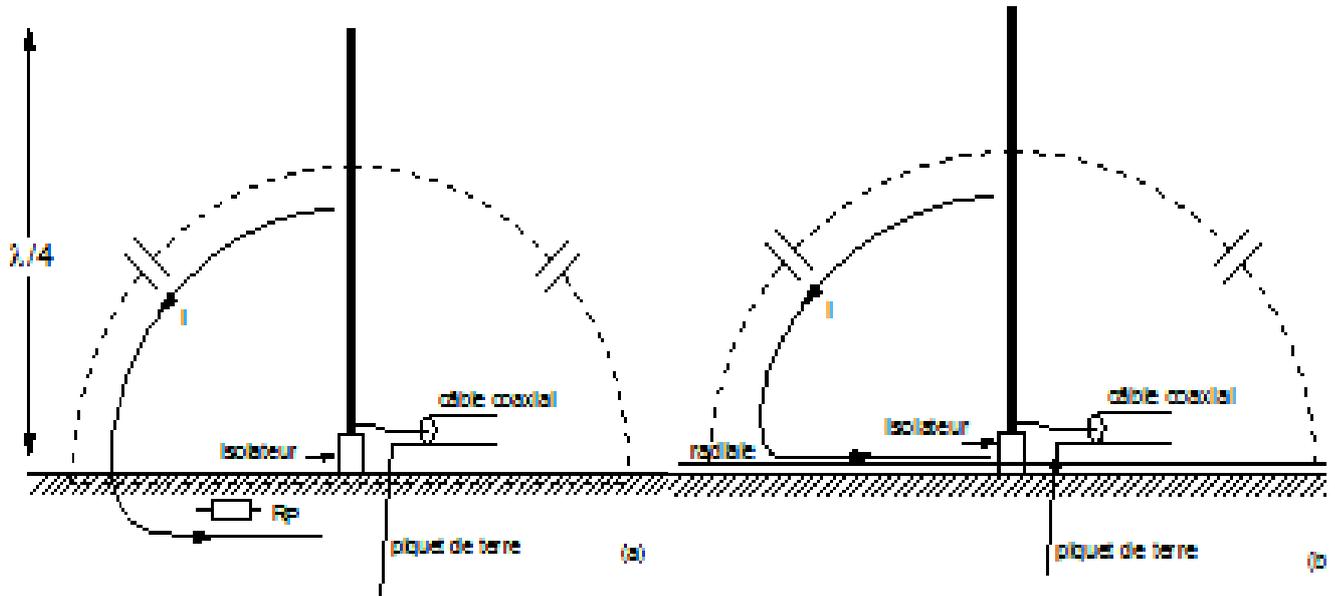
En tout état de cause la H.F. n'apparaît plus sur la borne masse, on renvoie moins de H.F. dans le secteur, on réduit BCI et TVI dans des proportions inespérées.

Pensez y lorsque vous installez une antenne qui nécessite un contre poids comme la long fil par exemple.



ON5HQ, Jules - CM de la section BTS - Brabant Sud

• Extraits du cours Harec de ON7PC, Pierre -



Dans le cas d'une antenne verticale, et donc particulièrement pour une quart d'onde, puisqu'il circule un courant dans le brin vertical, il faut également qu'il circule un courant dans le plan de masse. Or si ce retour ne se fait pas par un plan de masse parfait, il va y avoir des pertes.

Si  $R_s$  est la résistance de rayonnement et  $R_p$  la résistance de pertes, le rendement vaut

$$\eta = R_s / (R_s + R_p).$$

Lorsque qu'on utilise un simple piquet de terre, la résistance de pertes  $R_p$  est essentiellement localisée dans la terre. C'est précisément pour diminuer cette résistance  $R_p$  que l'on utilise des radiales