

## Antenne Isotron pour espaces restreints:

Il n'est pas question ici d'essayer d'expliquer la théorie de fonctionnement de ce type d'antennes, mais de présenter une réalisation personnelle qui fonctionne plus ou moins correctement, d'analyser les résultats et de donner des explications pour que chacun puisse facilement réaliser une telle antenne, avec le minimum de moyens.

Depuis longtemps, je connaissais les antennes à boucle magnétique, et c'est en voulant me documenter sur ce type d'antenne que je suis "tombé" sur le site de F5IXU. Il y a bien sûr la description d'une antenne de ce type, mais j'y ai trouvé beaucoup plus intéressant, une antenne monobande pour espaces réduits qui se règle une fois pour toutes dans la bande considérée et qui fonctionne avec un rendement "supposé" meilleur que la boucle magnétique. On dit que l'efficacité de cette antenne serait celle d'un dipôle. Avec les nombreux liens présents sur le site de Martial, j'ai pu me faire une idée toute théorique de cette antenne, idée certainement faussée par l'enthousiasme optimiste de tous les possesseurs de ce type d'antenne. C'est pourquoi j'ai voulu en avoir le cœur net, et réaliser mon propre prototype.

Mon choix s'est porté sur le modèle le plus simple, celui qui n'a qu'un circuit LC sans couplage et sans réseau de déphasage (type antenne EH). Ce sera donc une "Isotron" (du nom des premières antennes commerciales de ce type). On verra plus tard si les réseaux de déphasage (voir [théorie et démonstrations](#)) apportent quelque chose de plus (le signal n'est-il pas déjà déphasé dans la self unique de l'Isotron?).

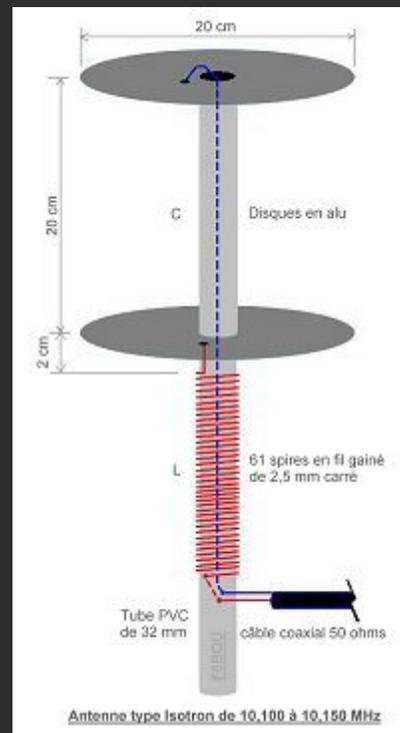
La bande 10 MHz fût choisie pour plusieurs raisons. Elle n'est pas autant affectée par de grandes et rapides fluctuations de propagation comme les bandes supérieures, ce qui fausse les comparaisons. On y contacte pas mal de stations françaises, et en plus j'ai un dipôle de comparaison.

La réalisation d'une telle antenne est extrêmement simple, mais sa mise au point, si elle est facile lorsqu'on possède un analyseur d'antenne, est un peu plus laborieuse si on ne possède qu'un Tos'mètre et un émetteur bridé sur les bandes amateurs.

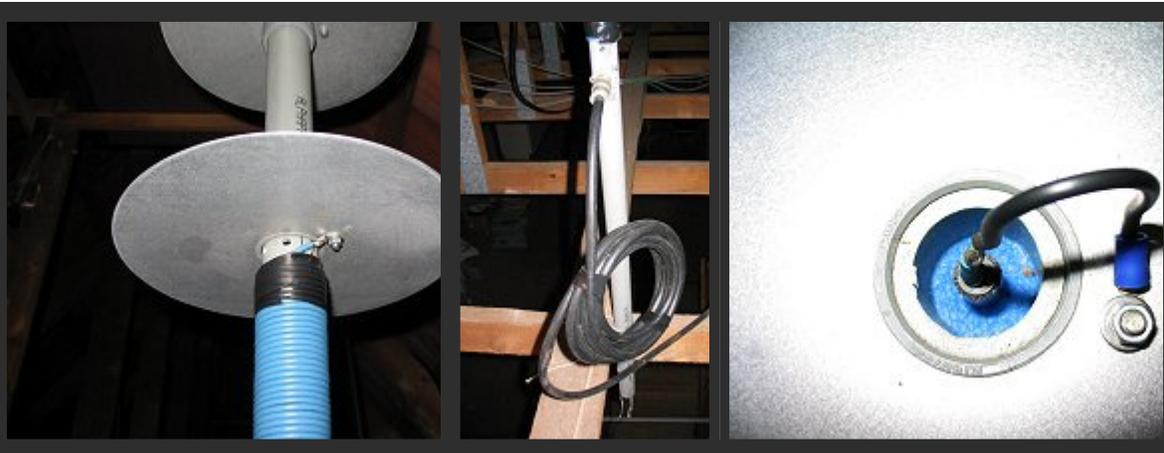


### Réalisation de l'antenne.

Il faut un tube PVC gris de diamètre 32 mm et de 1 mètre de long. La self sera réalisée avec du fil électrique gainé de 2,5 mm carré. Les deux disques seront découpés dans une tôle d'aluminium de 20 cm de diamètre. On peut remplacer l'aluminium par d'autres matériaux comme les couvercles de plats pour la cuisine par exemple, les dimensions n'étant pas très critiques, mais il faut essayer de conserver le rapport entre le diamètre des disques et leur écartement, qui est de 1. Les disques seront percés d'un trou de 32 mm et collés sur des manchons PVC 32/40 mm, et enfilés sur le tube. Les manchons seront maintenus en place par deux petites vis de blocage. Tout ce matériel se trouve en grandes surfaces (sauf l'embase coaxiale), à des prix très modiques. Je ne détaillerai pas le montage ici, les photos étant assez explicites pour montrer la réalisation. Il faut pourtant savoir qu'il est plus facile de souder un morceau



de fil électrique sur le plot central de l'embase coaxiale, de faire passer ce fil dans les trous, de fixer l'embase coaxiale au moyen de vis "grower", puis de raccorder, par soudure, ce fil au fil de la self. Le fil de masse, qui est relié au disque supérieur, est soudé sur une cosse fixée sur l'embase. Pour rejoindre le disque, il passe au milieu du tube PVC. Il est avantageux de bien le faire monter vers le disque par le centre du tube, pour qu'il ne soit pas trop près de la self. Pour ce faire, utiliser un petit tube de plastique ou de carbone (comme il y en a sur les cerf-volants, on les trouve au rayon modélisme), qu'on maintient à force au centre du tube PVC par deux rondelles découpées dans de la mousse. La réalisation de l'antenne étant terminée, il va falloir la régler. Pour ce faire, il est judicieux de l'installer à son endroit définitif, car l'environnement influe énormément sur les réglages.



**Réglage de l'antenne.** Dans tous les cas, l'appareil de mesure doit être inséré au plus près de l'antenne, directement sur la prise coaxiale de l'antenne. Proscrire tout câble pendant les réglages.

Si on possède un analyseur d'antenne tel que [l'Antan](#) ou le MFJ259, c'est qu'on sait s'en servir, et il faut ajuster le nombre de spires (de la self d'antenne et non pas du câble coaxial, hi !) jusqu'à ne plus avoir de composantes réactives, avec une résistance de rayonnement entre 30 et 50 ohms, et ceci au centre de la bande 10 MHz. Avec un "pont de bruit", même procédure ! Avec un Tos'mètre, si l'émetteur est débridé (c'est-à-dire qu'il peut émettre sur tout le spectre des ondes courtes), passer à la puissance la plus faible, et chercher la fréquence de résonance de l'antenne (Tos minimum). En fonction de cette fréquence trouvée, corriger en augmentant ou en diminuant le nombre de spires. On peut ensuite affiner en déplaçant légèrement le disque supérieur pour augmenter ou diminuer la capacité inter-disques. On doit pouvoir régler au minimum de Tos sur le centre de la bande. Ne plus retoucher, la bande passante est largement suffisante pour couvrir l'intégralité de la bande des 10 MHz (par exemple 1,2 au centre, et 1,4 en extrémité, chez moi).

Pour éviter au câble coaxial de rayonner, une self de choc pourra être insérée directement après l'antenne. Cette self sera idéalement constituée de quelques tours de câble coaxial (voir photo ci-dessus).

Après le raccordement définitif de la self de choc et du câble coaxial d'alimentation, on branche l'analyseur d'antenne à la place de l'émetteur. A ce moment-là, on pourra constater l'apparition d'une composante réactive (la fréquence de résonance ne doit pas bouger et toujours se trouver à l'intérieur de la bande considérée). Cette composante réactive est due à la présence du câble et fonction de sa longueur, car l'impédance propre de l'antenne se situe souvent plus près de 30 ohms que de 50 ohms. Cela se traduit par un ROS plus ou moins élevé, qui risque de réduire la puissance d'émission (protection interne de l'émetteur). On insèrera donc avantageusement une boîte de couplage, pour assurer le transfert maximum d'énergie.

Un dernier mot: telle qu'elle est représentée ici, cette antenne ne convient pas pour l'extérieur. Les intempéries auraient raison d'elle et perturberaient les réglages.

**Résultats et conclusions.** Après presque un an d'utilisation, les résultats sont sans appel ! Comparée à mon dipôle monobande non raccourci pour le 10 MHz (démonté depuis, comme l'antenne Isotron d'ailleurs), l'antenne Isotron perd en moyenne 2 à 3 points S par rapport au dipôle sur les stations proches. Sur les stations situées entre 1500 et 3000 km, la différence n'est plus que de 1 à 2 points S en moyenne. Pour les stations situées à plus de 3000 km, les reports sont souvent identiques et parfois même légèrement en faveur de l'antenne Isotron. Ceci amène une remarque: j'ai précisé "en moyenne", car, pouvant

commuter instantanément d'une antenne à l'autre, il arrivait qu'à des moments la différence était plus grande et puis, trente secondes plus tard, il n'y avait plus de différence, ou même les rapports étaient inversés (surtout à moyenne distance). Ceci démontre bien la diversité d'espace de la réception, ce qui a été mis depuis bien longtemps à profit par les professionnels pour diminuer le QSB (fading) à la réception, par l'utilisation simultanée de deux antennes séparées.

J'ai procédé à des mesures de champs sur cette antenne, et je me suis rendu compte que le maximum de champ se trouvait, à distance égale, sur un plan parallèle aux deux disques, passant par le centre de symétrie des disques. Il n'y avait pratiquement pas de rayonnement vers le zénit. Ce qui explique les résultats obtenus lors des liaisons. En plus, j'ai constaté que le rayonnement dans le plan horizontal était maximum quand l'écartement entre les disques était égal à leur diamètre. Cette antenne fonctionnerait-elle comme une antenne EH ? Les champs E (électrique) et H (magnétique) seraient-ils émis en phase, grâce à un déphasage correct à la résonance, simplement du à la self ? Ce n'est qu'une supposition de ma part.

Les mesures de champ ont été effectués à proximité immédiate de l'antenne, et ont montré un rayonnement initial maximum à 0 degrés d'élévation. Il va de soi que plus l'antenne sera dégagée du sol, plus le rayonnement recombina à plusieurs longueurs d'ondes sera proche de l'horizon. Et inversement, plus l'antenne sera proche du sol, plus le rayonnement sera dirigé vers le haut. Comme pour toutes les antennes, le trafic DX sera favorisé par une antenne bien dégagée !

Pour l'anecdote, un radioamateur de mes amis, m'a certifié que ce genre d'antenne ne fonctionnait pas mieux qu'une antenne normale très raccourcie. Comme je ne suis pas un grand théoricien, et que je ne jure que par l'expérimentation, l'essai fût vite mené. L'antenne Isotron mesurant 50 cm de haut, je l'ai remplacé par une tige télescopique de 50 cm avec une self de compensation à la base, et un plan de masse constitué d'un radian de 7,5 mètres. Le rendement ne devait pas dépasser 2 % ! Antenne accordée, la bande passante n'était que de 10 KHz (déjà un mauvais point). Quand j'ai fait les essais de comparaison avec mon dipôle, il n'y avait pas photo. On avait beaucoup de mal à m'entendre avec l'antenne télescopique, et de mon côté, la bande était bien silencieuse!

Ma conclusion est que cette antenne est un bon compromis pour tous les radioamateurs qui n'ont pas la place pour monter une antenne plus grande. Jusqu'à présent il n'y avait que les boucles magnétiques. Mais celles-ci ont une bande passante extrêmement faible. En plus une télécommande est nécessaire. L'antenne Isotron "semble" avoir un rendement un peu supérieur, et sa bande passante large ne nécessite plus de retouche. Et pour plus d'efficacité, vu qu'elle semble rayonner vers l'horizon, il serait intéressant (pour ceux qui le peuvent) de la dégager le plus possible, en la protégeant des intempéries par un recouvrement avec un tube en fibre de verre, par exemple.

**Au risque de me répéter, j'insiste bien sur le fait que ce type d'antenne ne remplacera en aucun cas un dipôle bien dégagé** (et à plus forte raison une beam), mais permet à celui qui n'a vraiment pas de place, ou qui a des problèmes de voisinage, de faire des qso avec des reports raisonnables.

L'antenne Isotron, utilisée pour les essais sur 30 mètres, a été modifiée pour la bande des 20 mètres.

Les résultats sont toujours conformes à la version précédente, et de nombreux QSO ont pu être effectués avec cette antenne, toujours placée dans le grenier. Et pour preuve que le DX fonctionne bien avec cette antenne... QSO BLU avec JA1CG le 10.07.04 à 17h17 TU, puis avec 7J2YAF à 17h36 TU, puissance 100 watts ! Puis plus tard dans la soirée, la liste s'est allongée avec JA7NVF, 3V8ST, VE3AT, VE1JX, N4UH, etc... ( **il faut dire que c'était pendant le contest "IARU HF Championship", et que la performance est surtout à mettre du côté des stations DX, hyper équipées pour ce cas. Hors contest, vous ferez rarement des QSO DX).**

La seule modification pour passer de la version 30 mètres à la version 20 mètres, a été de réduire le nombre de spires (voir photo ci-contre). Il est maintenant de 38 spires jointives, avec le même fil de 2,5mm carré sous gaine plastique. Cette modification a été effectuée facilement grâce à [l'analyseur d'antennes ANTAN](#)



Pour plus de détails sur les antennes pour espaces restreints, allez jeter un coup d'oeil sur le site de [F5IXU](#), qui a pas mal bricolé et expérimenté ces antennes, ainsi que les cadres magnétiques et les antennes EH. On y trouve des instructions de montage, ainsi que des liens sur la théorie et sur la pratique de ce type d'antennes. **Mais attention à l'enthousiasme souvent exagéré !**