

La "Jungle Job"

OU

Nouvelles techniques pour la conception et la construction de beams rotatives compactes, légères et disposant d'un excellent gain

Beaucoup de nos lecteurs connaissent Dick Bird, qui, il y a quelque trente-cinq ans, mit au point la première antenne HF rotative multi-bande, la Minibeam G4ZU. Il réside actuellement dans le Sud de la France et est actif sous les indicatifs FE6IEC et C3ØLBQ. Ses travaux dans la conception des antennes font autorité.

Dick BIRD - G4ZU

Construire une antenne rotative, construire sa propre antenne, était une décision difficile à prendre. Les matériaux nécessaires pour mener à bien une telle réalisation n'étaient généralement pas faciles à trouver et l'indispensable partie mécanique rebutait les plus chevronnés. En définitive, le coût total de fabrication d'un tel aérien aurait certainement été plus élevé que celui d'un aérien acquis dans le commerce. Voilà ce qui faisait déchanter les plus optimistes.

Récemment, Dick a conçu et mis au point un certain nombre d'antennes mono et multibandes mettant en œuvre des concepts nouveaux. Avec cet article, vous pouvez oublier cette introduction au pessimisme débordant ! Les techniques qui vont être mises en œuvre dans les lignes qui suivent vous permettront de fabriquer votre propre beam facilement, simplement et, ce qui n'est pas négligeable pour le radioamateur, économiquement.

HISTORIQUE

Dans les tout premiers temps de la radiocommunication, on supposait que plus l'aérien était grand, plus le signal était fort. Etant donné les fréquences très basses utilisées à l'époque, cette supposition était probablement assez juste.

Plus tard, on découvrit que si deux aériens étaient séparés par une demie longueur d'onde environ et alimentés en phase, le signal était renforcé dans certaines directions, comme si la puissance de l'émetteur avait été doublée (diagramme 1).

Avec trois antennes, la puissance effective rayonnée était triplée et ainsi de suite.

En général, nous appelons cela le "gain" d'un système d'antennes. Le même phénomène se retrouvera en réception. Un signal faible sera augmenté proportionnellement au gain d'une antenne de réception.

Si l'émetteur et le récepteur étaient équipés d'antennes ayant un gain de 10 (10 dB), le signal en réception serait amélioré de 20 dB, c'est-à-dire 100 fois plus.

Ceci nécessiterait malheureusement, des antennes qui, de chaque côté de la chaîne, devraient être constituées de 10 dipôles espacés au minimum d'une demi longueur d'onde donc s'étendant sur une longueur d'au moins 5 longueurs d'ondes ! Voilà qui demanderait beaucoup de place, surtout sur les bandes HF basses. Des aériens de ce genre, qui sont connus sous le nom de Systèmes Additionnels (traduction de l'anglais Additive Systems), ne sont pour ainsi dire utilisés qu'en radiodiffusion HF.

Le radioamateur est conscient de l'importance du gain d'une antenne. On dit bien : « Ce n'est pas la puissance mais

TECHNIQUE DES AÉRIENS

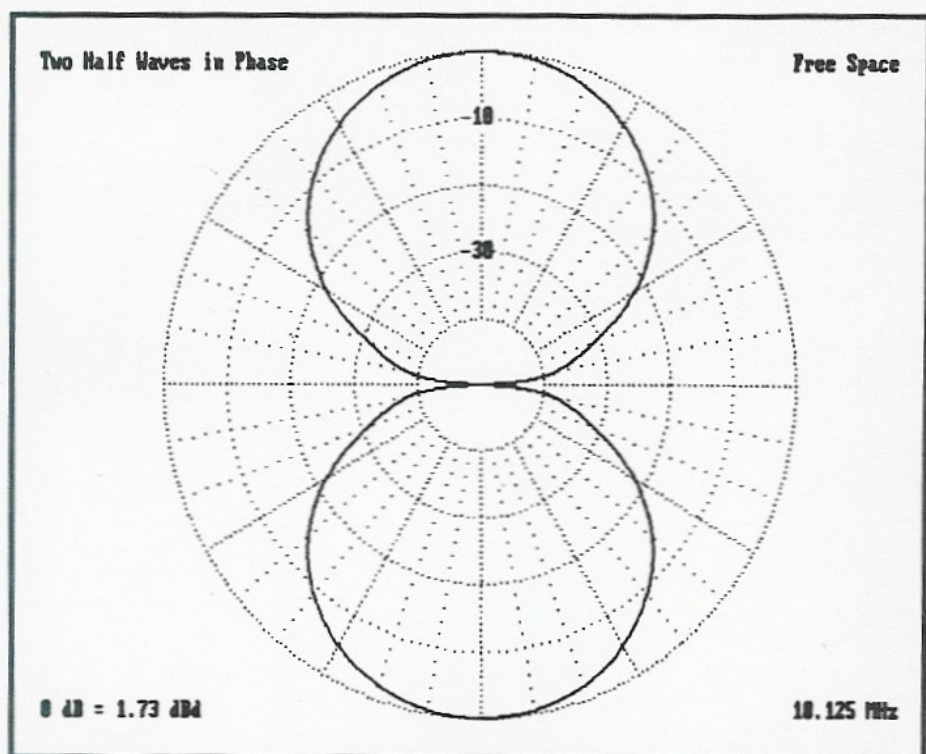


Diagramme 1

Si deux aériens sont séparés par une demie longueur d'onde environ et alimentés en phase, le signal sera renforcé dans un rapport proche de 2 dans certaines directions.

était important pour un encombrement très réduit. Plus tard, on a pu prouver mathématiquement qu'avec trois éléments dans cette disposition, il était possible d'obtenir, non pas un gain de trois comme dans le cas d'un élément additionnel, mais un gain approchant les NEUF.

Le développement du concept W8JK devait mener à la conception de toute une gamme d'aériens "supergain". Gamme dans laquelle la bien connue Yagi fait partie d'une grande famille que nous allons examiner en détail.

L'antenne Yagi est largement utilisée, dans le privé comme dans les services de communications publics.

Sur VHF et UHF on utilise fréquemment un élément alimenté, associé à un certain nombre de directeurs parasites et, en plus, un ou deux éléments réflecteurs. Ainsi, la longueur totale du boom peut atteindre plusieurs longueurs d'onde sur la fréquence concernée.

Chaque élément doit être espacé de 0,2 ou 0,3 longueur d'onde, car un espacement moindre entraînerait une réduction de la largeur de bande, une faible résistance de radiation et des pertes résistives inacceptables.

l'antenne qui compte », ou encore « Tant vaut l'antenne, tant vaut la station ». Mais encore faut-il pouvoir obtenir ce gain avec "quelque chose" qui puisse rentrer dans un petit bout de jardin !

John Kraus, W8JK, fut le premier à essayer de mettre deux dipôles en parallèle, non en phase mais en anti-phase. La plupart des "experts" de l'époque auraient dit que c'était une perte de temps totale car les radiations des deux antennes s'annuleraient. Ceci était vrai dans le plan parallèle. Cependant, la puissance de l'émetteur devait aller QUELQUE PART et Kraus a trouvé qu'effectivement il y avait deux lobes relativement étroits mais à grande énergie dans un axe inattendu. Le gain était de presque QUATRE, avec seulement les deux dipôles, comparé à un gain de DEUX obtenu avec un aérien additionnel conventionnel (diagramme 2).

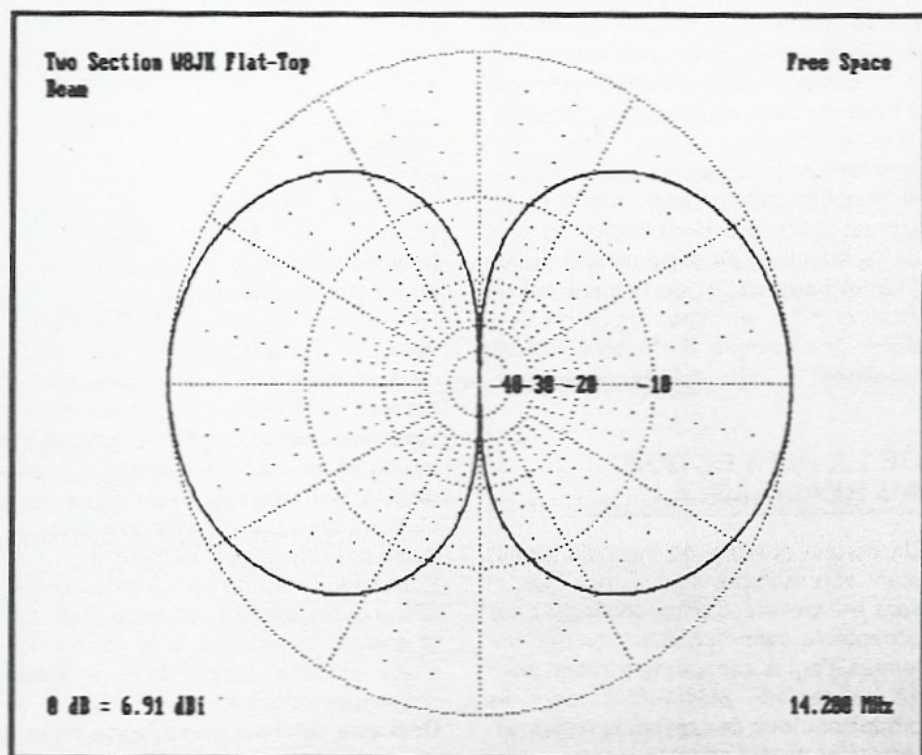
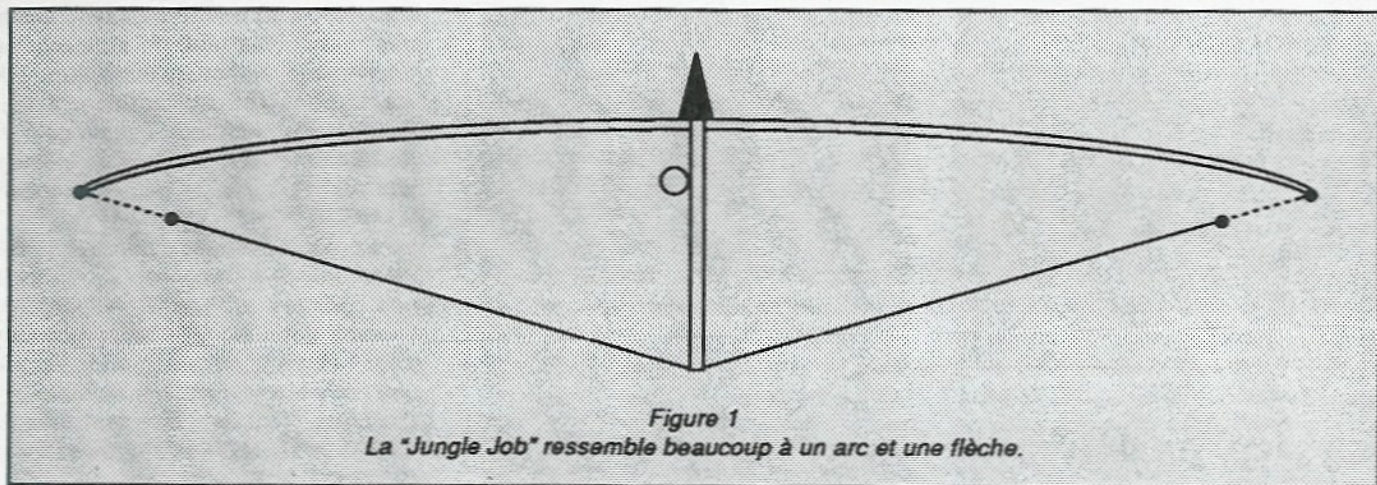


Diagramme 2

LA YAGI PARFAITE

La W8JK était probablement le premier aérien "supergain", pour lequel le gain

Pour des raisons historiques, diagramme de rayonnement de la W8JK, qui est bi-directionnelle.



En radiodiffusion HF ou sur les bandes radioamateur, tel le 20 mètres, la Yagi classique devient inutilisable, car même un réseau de trois éléments nécessiterait une longueur de boom de 8 à 12 mètres et un l'espace nécessaire à sa rotation couvrirait d'un diamètre d'au moins 15 mètres. Dans la plupart des cas, on est forcé d'utiliser un COMPROMIS, avec un espacement d'éléments bien moindre que la valeur optimale (allant quelquefois jusqu'à 0,1 de longueur d'onde).

Même dans ce cas, chacun des éléments devrait normalement avoir une longueur d'extrémité à extrémité de 10 à 11 mètres, à moins de les raccourcir à l'aide de selfs de charge ou de capacités terminales.

Une telle mise en œuvre découragerait la majorité des utilisateurs potentiels, surtout si l'on prend en compte le coût de la structure de support appropriée (mât et haubans) et du mécanisme de rotation (rotor et cage). Nous ne tiendrons pas compte du facteur humain (voisins) !

DE LA PERFECTION AU REALISABLE !

Un certain nombre de logiciels hautement sophistiqués sont disponibles et sont en mesure d'offrir un compromis acceptable dans la conception des antennes Yagi à espacement réduit pour les bandes HF. Malheureusement, ils produisent tous des résultats assez différents et on est effectivement en droit de se demander lequel offre la meilleure fiabilité.

Bien que disposant d'une installation informatique très performante, j'ai dé-

cidé de m'attaquer à ce problème d'une façon totalement différente.

Quelques-unes de mes expérimentations sur les antennes étaient à base de réflecteurs en "V" réalisés en fil au lieu des conventionnels tubes aluminium.

Un réflecteur réalisé en fil ne réduit pas seulement le poids, la résistance au vent et le coût général de l'aérien, mais il permet également l'utilisation d'un boom plus léger, ce dernier ne supportant qu'un poids très faible. La figure 1 donne une bonne explication de ce concept. D'autre part et comme il sera démontré plus loin, de cette méthode de construction découlera également une réduction importante de la surface occupée lors de la rotation de l'aérien. La figure 2 compare, à l'échelle, les surfaces occupées par la rotation d'une antenne mettant en application le concept dont il est question ici et une beam trois éléments.

Encore plus important : j'espère prouver qu'un réflecteur en "V" peut assurer une nette amélioration des performances électriques générales, ce qui veut dire une plus grande largeur de bande et un meilleur rapport avant/arrière, et permettre également une mise au point bien plus simple que celle requise par une Yagi classique.

Pour cela, je vous citerai quelques-uns des avantages des réflecteurs en "V" et ensuite je passerai à la description d'une antenne simple mais efficace, utilisant ce principe.

Ceci sera suivi par une analyse technique pour les "experts" en antennes.

Je décrirai dans un prochain numéro quelques aériens multi-bandes compacts et légers avec quatre éléments actifs ou même plus.

L'UTILISATION DES ELEMENTS EN "V" SUR LES BANDES HF LES AVANTAGES ET LE POURQUOI ?

Regardez le chapitre concernant les antennes directives dans presque tous les livres pour radioamateurs. Neuf fois sur dix ce chapitre commencera par la classique antenne en "V".

Il comprendra probablement un tableau donnant l'angle optimal entre les deux "branches" du "V" pour leurs différentes longueurs ainsi que le gain du signal qui augmentera d'un peu plus de 5 dB ISO pour les côtés égaux à une LONGUEUR D'ONDE, et ce, jusqu'à un impressionnant 15 dB pour des côtés de 10 longueurs d'onde !

Des gains encore plus importants peuvent être obtenus si deux antennes en "V" ou similaires sont connectées dos à dos pour former une antenne RHOMBIC.

Les beams en "V" et les Rhombics constituent certainement le choix idéal pour des usages longue distance dans le domaine COMMERCIAL et MILITAIRE.

L'utilisation de tels systèmes par les radioamateurs est limitée du fait du grand espace nécessaire à leur mise en œuvre. Il faut également considérer que ces aériens ne peuvent être rotatifs (excepté éventuellement pour les bandes UHF !).

Dans le ARRL Antenna Handbook (14ème édition, chapitre 11.16-18), on peut, bien sûr, trouver des détails concernant différents systèmes VHF/UHF en "V" donnant un gain allant jusqu'à 17 dB à la limite supérieure de la bande de fréquence, mais leur fonc-

tionnement est basé sur des principes différents.

Aucun de ces systèmes ne semble être d'une grande utilité pour les opérateurs des bandes HF, mais il pourrait y avoir une ou deux possibilités méritant d'être examinées.

Par exemple, est-ce qu'un réflecteur en "V", taillé relativement court, pourrait avoir des avantages par rapport à un réflecteur du type Yagi ?

Même si l'amélioration n'est que d'un demi à 1 dB, cela mérite d'être pris en considération.

Les DXers disent que, dans un pile-up, un décibel supplémentaire peut faire toute la différence.

Si vous êtes de ceux-là, c'est le résultat que vous pourrez espérer en ajoutant un second directeur à une TROIS éléments Yagi.

En parcourant la littérature concernant ce sujet, je me suis aperçu que je ne n'étais pas le premier à me poser une telle question.

Dans CQ Magazine d'août 1983, K4JZB écrit avoir obtenu un gain supplémentaire d'un décibel avec des éléments en "V" et affirme qu'une beam DEUX éléments utilisant cette approche améliorera nettement une Yagi monobande TROIS éléments. Vrai ou faux ?

En cherchant ailleurs, cette fois dans le ARRL Antenna Handbook, qui n'a

généralement pas tendance à l'exagération, j'ai été surpris de trouver que dans le chapitre concernant les Yagi HF monobande logarithmiques, il était affirmé, quasi catégoriquement, qu'augmenter l'inclinaison du "V" pouvait entraîner une augmentation du gain de quelque 3 à 5 dB !

En dehors de cette amélioration de gain, les éléments en "V" sont un bon choix si on désire exploiter les avantages de la technique du "couplage critique", développé conjointement par VK2ABQ et G6XN, Les Moxon.

Comme il a déjà été mentionné, les éléments de ce type étant réalisés en fil, sont non seulement plus légers mais offrent également une moins grande résistance au vent et sont surtout moins visibles. De plus, ce qui n'est pas fait pour gêner la chose, il sont aussi beaucoup moins coûteux à réaliser !

On notera à nouveau que la surface libre nécessaire à la rotation d'un aérien à réflecteur en "V" sera plus faible que celle nécessaire à une Yagi classique (figure 2).

Si vous avez rencontré quelques difficultés dans la lecture de ce qui précède, vous pourriez imaginer que je suis en train de décrire une nouvelle "beam miracle" compliquée. Si tel était le cas, vous êtes dans le faux.

Au contraire, je souhaite offrir aux dé-

butants (et aux autres par la même occasion) la possibilité de réaliser un aérien qui soit économique, simple de réalisation et donnant d'excellents résultats sans toutefois entraîner des réglages compliqués.

Celui que je propose ici, je l'ai mis au point il y a quelques années pour être utilisé en Afrique du Nord. Cette antenne a été baptisée "Jungle Job". Comment traduire cela en français dépasse mes capacités ! Peut-être en raison de sa forme d'arc primitif !

Les performances de cette petite beam très légère dépassaient mes espoirs les plus irréalistes et je ne pouvais, à ce moment là, comprendre les raisons de son exceptionnel rapport avant/arrière. C'est seulement bien plus tard que j'ai réalisé, par pur hasard, que j'avais, sans le savoir, appliqué la technique du "couplage critique" de VK2ABQ.

Je me doute que vous êtes impatient d'avoir maintenant les détails de construction de la "Jungle Job". Je garderai donc mes considérations techniques pour plus tard.

Comme je l'ai déjà écrit, je décrirai également, en temps opportun, des beams 3, 4 et 5 éléments multibandes. Mais, chaque chose en son temps.

** Note du traducteur : celles du traducteur également !*

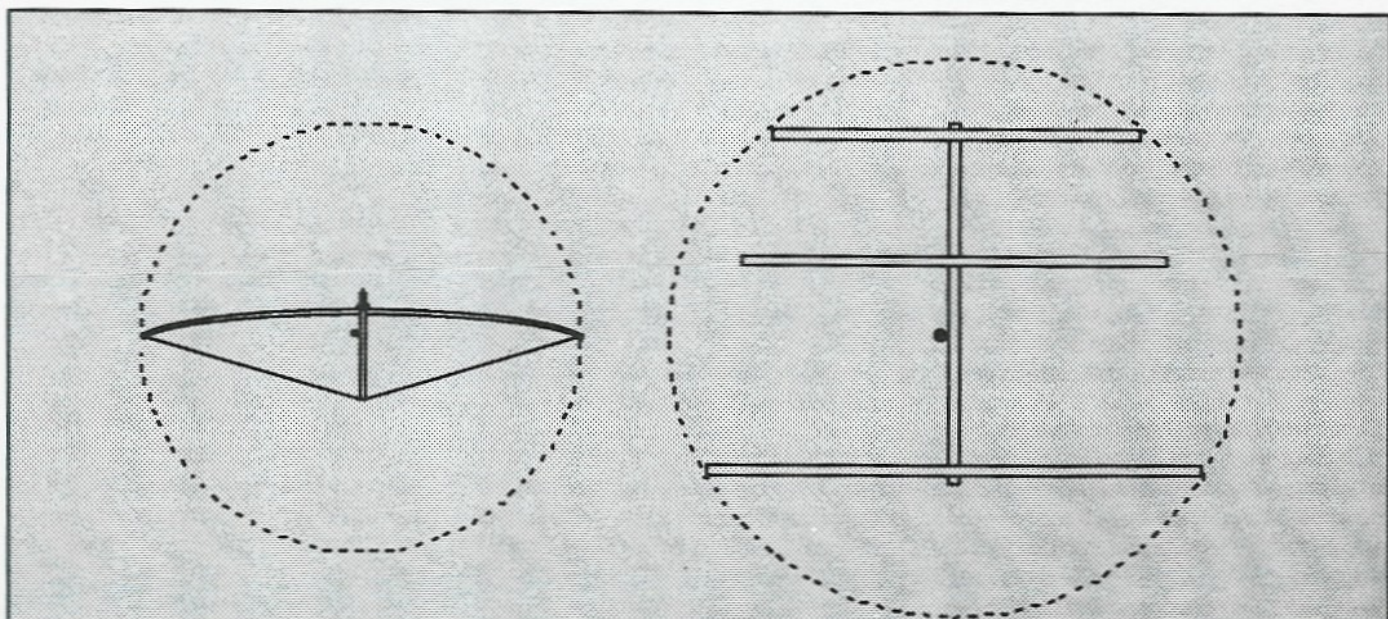


Figure 2

Surfaces libres nécessaires à la rotation d'une "Jungle Job" et d'une Yagi 3 éléments (échelle identique). A noter que le gain de la "Jungle Job" n'est inférieur que de 1,5 dB (un quart de point sur le S-mètre 1) à celui de la Yagi 3 éléments pour une surface de rotation nettement inférieure à celle de cette beam.

TECHNIQUE DES AÉRIENS

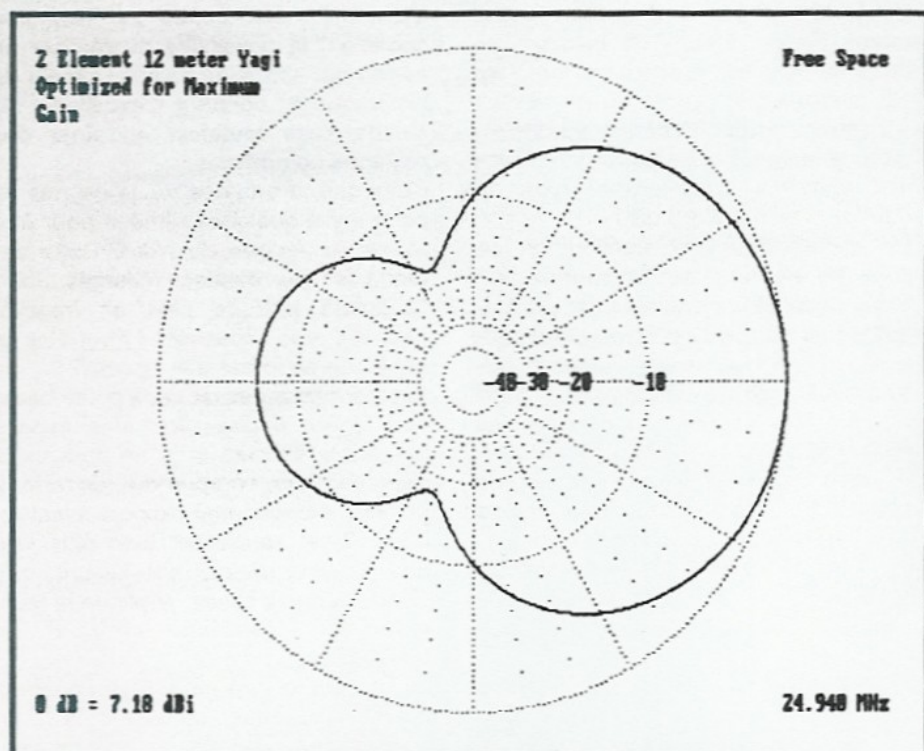


Diagramme 3

Diagramme de rayonnement d'une Yagi 2 éléments réglée pour un gain maximum.

faitement même, avec un transceiver CB modifié, d'une puissance de 10 W. Toutefois, pour obtenir un aspect agréable de l'ensemble (sinon gare aux voisins !), je vous recommande fortement d'utiliser des matériaux quelque peu plus sophistiqués !

De nombreux grands magasins disposent maintenant, dans leur rayon "loisirs", de cannes à pêche importées de Corée (entre autres) à un prix raisonnable.

Une paire de ces cannes, fixées bout à bout, aura un aspect tout à fait correct. Un fil de 2 mm de section, passé à l'intérieur de chacune d'elles, formera l'élément radiateur.

Le boom, de 1,80 à 2 m environ, pourra être en plastique ou encore en aluminium. Cette dimension est donnée pour la bande des 10 m, qui devrait encore être active pour quelques années.

N'oubliez pas que je décrirai plus tard une beam pour les 10, 15 et 20 m qui fonctionnera sur le même principe mais disposera de quatre ou cinq éléments (la plupart en fil) sur un boom très léger de 4 m.

LA "JUNGLE JOB"

Comme vous l'avez certainement déjà observé, sur la figure 1, la "Jungle Job" ressemble beaucoup à un arc et une flèche (la pointe de la flèche indique la direction du tir et n'est qu'une option !). Le modèle original a été construit avec des cannes de bambou et un boom en bois de section 3 x 4 cm. En effet, au moment de sa conception, aucun autre matériel n'était disponible. Le radiateur était en fil gainé de plastique et le point d'attaque était constitué par une prise électrique 5 ampères. Le fil était maintenu, tous les 25 cm, sur les cannes de bambou par du ruban adhésif électrique.

Le même type de fil était utilisé pour le réflecteur en "V" et était tendu sur les extrémités des cannes du radiateur par du fil de pêche nylon de 0,5 mm.

Comme il n'y avait pas de perceuse disponible, un clou, chauffé à blanc, avait été utilisé pour percer un trou dans le boom en bois qui avait été fixé sur son support par un boulon récupéré sur une voiture hors d'usage.

Tout cela était très primitif mais avait au moins le mérite de fonctionner. Par-

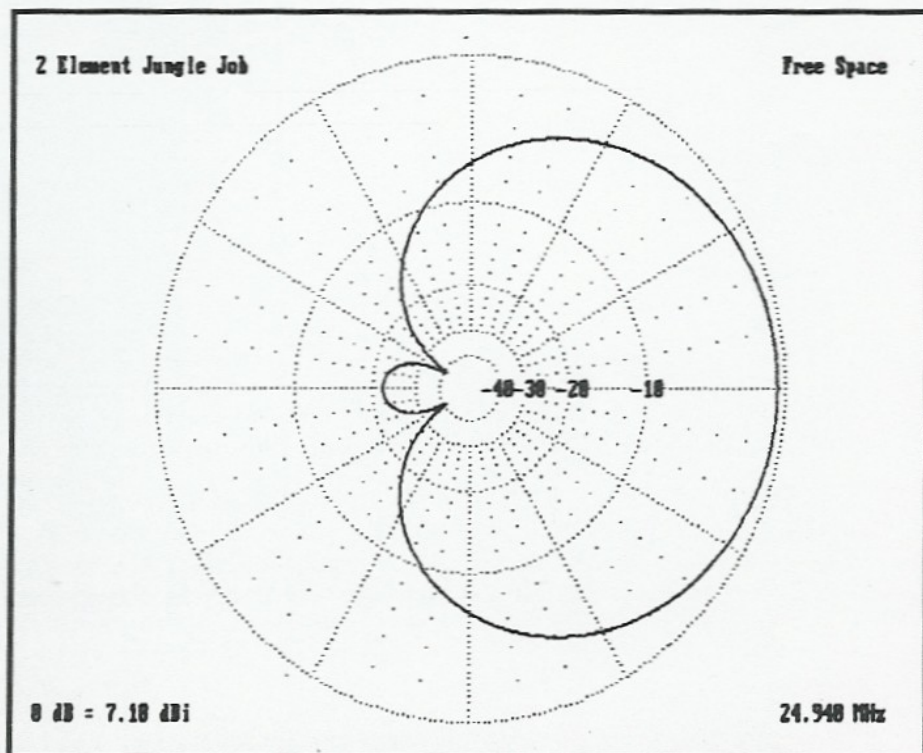


Diagramme 4

La "Jungle Job" dont le diagramme de rayonnement est pratiquement similaire à celui de la 3 éléments avec un excellent rapport avant/arrière mais avec un gain légèrement inférieur.

TECHNIQUE DES AÉRIENS

Le mieux est de monter en premier l'élément radiateur afin de s'assurer que le TOS est le plus faible possible autour de la fréquence habituelle de trafic. Remercions au passage le marché de la CB qui nous offre des TOS-mètres pour environ 50 à 60 Francs. L'ajustage de la fréquence du radiateur peut être nécessaire en augmentant ou en diminuant sa longueur de quelques centimètres.

Une bonne longueur de départ, pour la bande des 10 m, sera d'environ 5 mètres. Elle sera de 6,80 pour la bande des 15 m.

En théorie, le réflecteur devrait être, ô surprise, presque exactement de la même longueur. Il ne sera pas, comme dans une Yagi conventionnelle, supérieur au radiateur de 3 à 5 %. Néanmoins, laissez-lui tout de même 10 cm de plus afin de pouvoir faire le réglage final en en coupant une partie (il est toujours plus facile de raccourcir que d'allonger !).

La longueur suggérée peut surprendre quelques "experts", pour lesquels j'ai une bonne explication. En effet, les fils gainés de plastique nécessitent d'être coupés de 3 à 5 % plus court que des fils nus, en raison de la charge capacitive inhérente à la gaine plastique (et toc !).

Le réflecteur est relié à l'extrémité du radiateur, comme il a déjà été dit plus haut, par du fil de pêche nylon. L'espacement sera de 50 cm pour le 10 m et de 75 cm pour le 15 m, où la longueur de boom nécessaire sera de 2,50 m à la place des 1,80 m à 2 m requis pour la bande des 10 m.

Il ne reste plus qu'à raccorder un câble 50 Ω au centre du radiateur et vous êtes prêt pour le DX.

Le réglage de la longueur du réflecteur n'est utile que si vous recherchez un rapport avant/arrière extrêmement important.

DES DIAGRAMMES POUR TOUT EXPLIQUER

J'ai inclus à cet article quelques diagrammes qui pourront vous donner une idée de ce que vous pouvez espérer comme résultats. Ils expliquent pourquoi une antenne du type de celle décrite dans cet article a des performances supérieures à une Yagi conventionnelle à éléments parallèles ainsi que ce que le terme "couplage critique" veut dire.

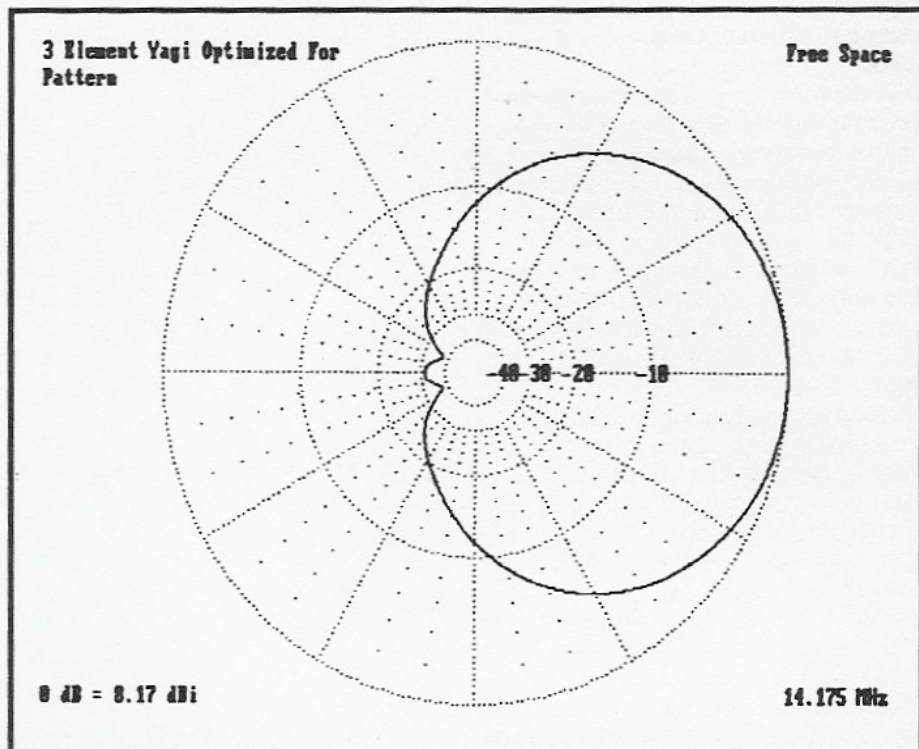


Diagramme 5

Une Yagi 3 éléments parfaitement conçue. C'est un bon choix si vous êtes riche et que vous disposez de beaucoup de place ! Pour un élément de plus, remarquez la similitude avec le diagramme 4, celui de "Jungle Job".

Tous les diagrammes de rayonnement sont donnés par rapport à un dipôle en espace libre. La représentation en gain ISO a été choisie car elle est utilisée par la plupart des fabricants d'antennes commerciales.

Avec une antenne montée à hauteur normale, un gain supérieur de 6 dB peut être espéré pour les communications utilisant les ondes ionosphériques en raison de la combinaison favorable avec les ondes réfléchies par le sol.

COMPARAISON ENTRE YAGI CONVENTIONNELLE ET "JUNGLE JOB"

On pourrait également écrire "Comparaison entre une beam conventionnelle de type Yagi et une beam équipée d'un réflecteur en 'V' et utilisant la technique du 'couplage critique' pour assurer sa mise en phase correcte".

Regardez le diagramme 3 qui donne le rayonnement d'une Yagi 2 éléments commerciale utilisant des brins en aluminium et comparez avec le dia-

gramme 4 qui est celui d'une beam 2 éléments avec réflecteur en "V" dont la phase a été sérieusement contrôlée.

La déduction, qui découle logiquement de ce coup d'œil, vaut beaucoup mieux que des milliers de mots ou de nombreuses formules mathématiques.

Pour tenter d'exprimer la chose en des termes simples, une beam deux éléments idéale devrait avoir des pertes résistives nulles, des courants identiques dans chaque élément et une phase correcte, de façon à ce que toutes les radiations soient dirigées dans une direction donnée et qu'aucune ne soit transmise vers l'arrière. En d'autres mots, la beam idéale devrait avoir un rapport avant/arrière infini !

Du rêve, essayons de passer à la réalité en nous demandant comment tendre vers ce cas idéal ?

Avec une beam conventionnelle, il est indispensable d'avoir un espacement entre les éléments réduit de façon à approcher l'égalité des courants.

De façon à approcher également de la phase correcte, il est indispensable de décaler l'élément parasite de la résonance (en l'allongeant ou en le rac-

TECHNIQUE DES AÉRIENS

courçant) afin qu'il puisse agir, soit comme directeur, soit comme réflecteur.

Ce dérèglement a une réaction sur le radiateur qui doit être lui-même re-réglé dans la direction opposée (allongé si l'élément parasite a été raccourci et raccourci si l'élément parasite a été allongé).

Ceci produit naturellement des pertes de gain et se termine malheureusement par un compromis entre le rapport avant/arrière et le gain en question.

Il est d'ailleurs possible d'optimiser soit le gain, soit le rapport avant/arrière mais, dans ce cas, l'amélioration de l'un entraîne une augmentation des pertes de l'autre !

Le faible espacement qui est nécessaire pour un bon rapport avant/arrière réduit la résistance de radiation de 75Ω à environ 20 à 25Ω . Il est donc nécessaire d'utiliser un des nombreux systèmes d'adaptation existants qui, en raison de son "Q" relativement élevé, limitera la largeur de bande et introduira des pertes résistives additionnelles.

Pour un moment, oublions donc la Yagi conventionnelle et regardons ce qui découle de l'utilisation d'un réflecteur en "V" avec couplage critique. En tout premier lieu, les deux éléments peuvent rester en résonance (donc pas de réglage nécessaire). La phase correcte est obtenue par l'ajustage à la bonne longueur de l'espace existant entre les extrémités du radiateur et du réflecteur, soit environ 1 m pour la bande des 20 m et au prorata pour les autres bandes.

Le centre du radiateur et le point de courant maximum du "V" peuvent avoir un grand espacement (environ $0,2$ de la longueur d'onde). A de tels espacements, il n'existe qu'une faible réduction de la résistance de rayonnement, aucun système d'adaptation n'est alors nécessaire et les pertes résistives deviennent relativement insignifiantes. Voilà qui permet de constater que même des fils de faible section seront suffisants pour assurer une largeur de bande permettant la couverture de la plupart des portions qui sont affectées aux radioamateurs, et ce, avec un TOS tout à fait raisonnable, même aux extrémités desdites bandes.

Les analyses mathématiques indiquent, en théorie bien entendu, que sur une fréquence donnée et pour un angle d'émission donné, il est possible

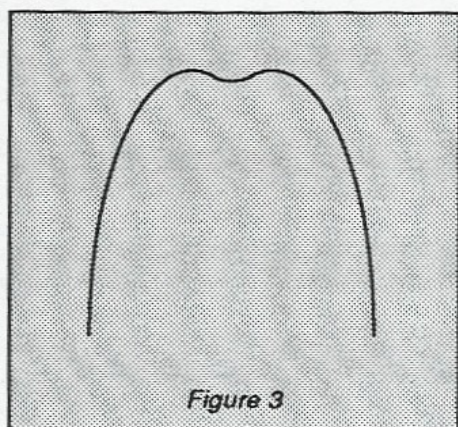


Figure 3

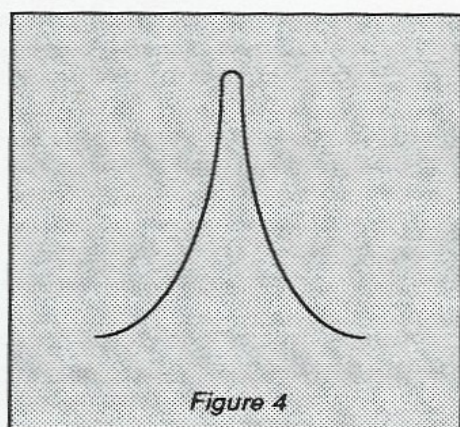


Figure 4

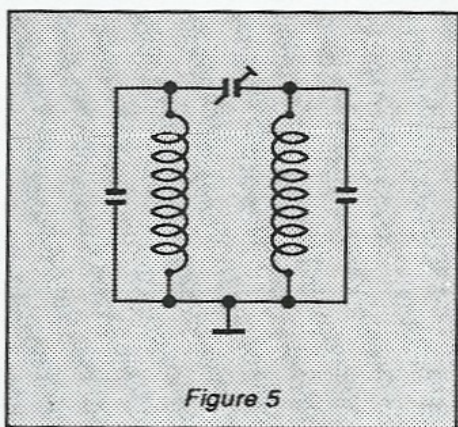


Figure 5

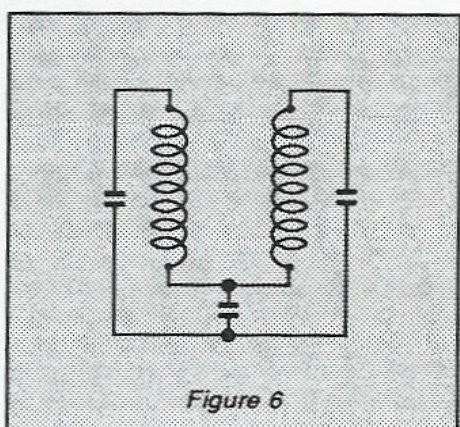


Figure 6

d'obtenir un rapport avant/arrière infini. En pratique, il est tout à fait possible d'obtenir un rapport avant/arrière de 25 dB ou plus et d'obtenir jusqu'à 30 et même 35 dB sur des sites parfaitement dégagés. Etablir une comparaison favorable à une telle antenne, opposée à une Yagi non pas 2 mais 3 éléments, devient aisé. En effet l'aérien proposé ici aura des caractéristiques pratiquement identiques à une beam 3 éléments mais pour un encombrement bien inférieur. Pour vous en convaincre, il suffit que vous compariez les diagrammes 4 et 5 pour le rayonnement et consultiez à nouveau la figure 2 pour l'encombrement.

La technique utilisée pour la conception des beams à réflecteur en "V" est appelée, comme nous l'avons déjà vu, "couplage critique", par ses auteurs G6XN et VK2AOU. Elle mérite d'être mieux connue. Il n'y a rien de vraiment "critique" dans l'utilisation pratique de cette théorie et j'ai adapté ce système dans la plupart de mes récentes conceptions d'antennes multi-bandes en raison des excellentes caractéristiques qui viennent d'être décrites.

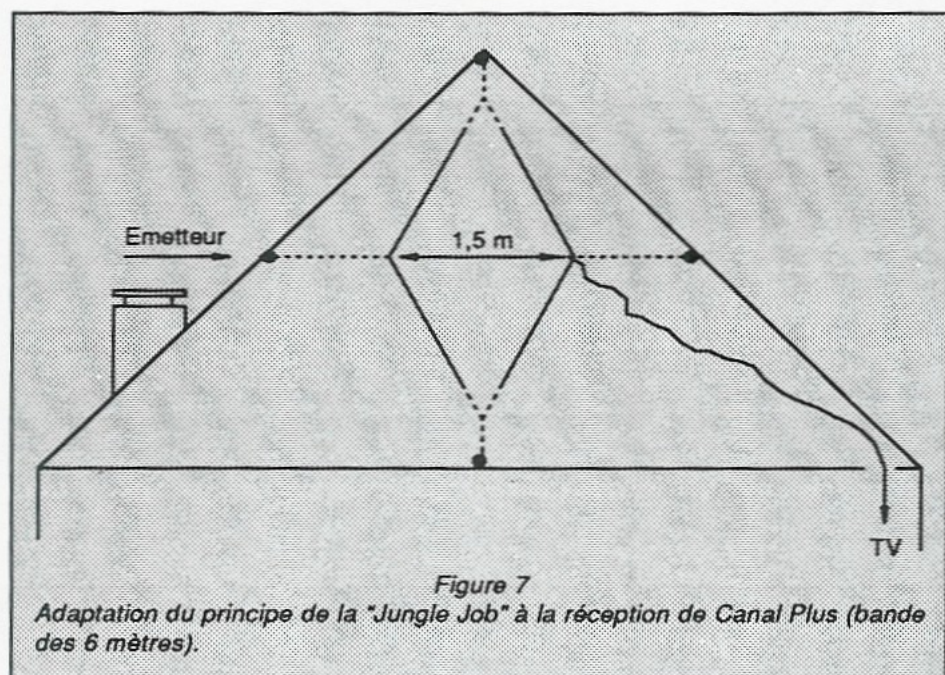
UN PEU DE THEORIE

La technique du "couplage critique"

La majorité des lecteurs, même s'ils sont concepteurs, ne montre que très peu d'intérêt pour les mathématiques compliquées, et j'en suis ! C'est une des raisons pour lesquelles je confie le travail de calcul à mon ordinateur ! Je propose donc de traiter cette partie théorique en prenant pour base deux dipôles résonants et relativement proches l'un de l'autre. Ils sont ainsi très similaires à deux circuits accordés et couplés et peuvent y être comparés. Parce qu'il est nécessaire de disposer d'une certaine largeur de bande, les transformateurs de fréquence intermédiaire utilisent normalement une paire de circuits accordés, plutôt qu'un simple circuit self et condensateur, afin d'obtenir une courbe de réponse en dos de chameau (voir figure 3), ce qui serait impossible avec un simple circuit accordé (voir figure 4).

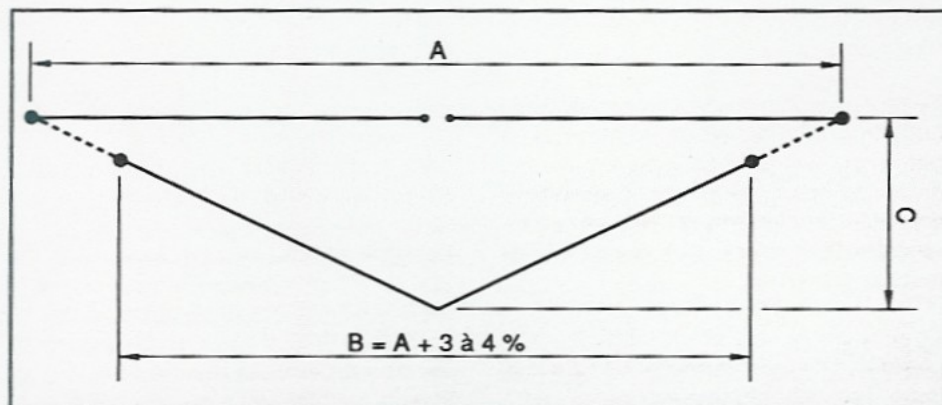
De nombreuses personnes imaginent que, pour obtenir une courbe à dôme relativement plat, il est nécessaire de

TECHNIQUE DES AÉRIENS



réglé un des circuits sur la fréquence haute et l'autre légèrement plus bas, mais cela n'est pas exact. En effet, si le couplage entre les deux circuits est réalisé à un certain point critique, la courbe de réponse à dôme plat peut être obtenue avec les deux circuits réglés exactement sur la même fréquence !

Par le passé, il était courant de régler le couplage en faisant coulisser les selfs de haut en bas sur un support commun mais une approche plus sophistiquée consiste en l'usage de capacités de couplage "hautes" ou "basses" (voir figures 5 et 6). La figure 5 représente très approximativement ce qui se passe lorsque les



FREQ. (MHz)	A = long. radiateur (m)	C = long. boom
14,150	10,06	3,50 - 4,00
21,200	6,70	3,00
24,900	5,73	2,50
27,200	5,24	2,20
28,500	5,00	2,00
50,000	2,85	1,20

Réduire la long. du radiateur de 3 à 5 % en cas d'utilisation de fil gainé plastique ou de tube aluminium.
Réduire la long. du réflecteur (B) de 3 à 4 % par rapport à A.

Figure 8

Cotes pour la réalisation de la "Jungle Job" sur différentes fréquences.

extrémités de deux éléments rayonnants sont reliées ensemble. De nombreux experts peuvent être surpris d'apprendre que la largeur de bande d'une beam à deux éléments utilisant cette technique peut souvent être plus importante qu'un simple dipôle résonnant. Cette caractéristique peut devenir très importante lorsqu'il est nécessaire de couvrir une gamme de fréquence large, telle que la gamme 28-30 MHz. Encore plus surprenante est la découverte que la résistance de rayonnement d'une beam 2 éléments utilisant le "couplage critique" est la somme des résistances de rayonnement des deux éléments pris individuellement. Cela éliminera généralement le besoin d'une adaptation spéciale par un système tel que "Beta Match", "Hairpin-Loop", "Gamma-Match", etc. et permettra l'attaque directe par le câble 50 Ω (par l'intermédiaire toutefois d'un balun de rapport 1/1 si vous le jugez nécessaire). Je parlerai de cela dans un autre article !

POUR PROFITER A TOUS...

Les radioamateurs déjà équipés d'une beam tribande pour les 10, 15 et 20 m peuvent utiliser la technique décrite ici pour augmenter leur couverture à la bande WARC des 12 m (longueur des éléments d'environ 6 m) ou à la nouvelle bande des 50 MHz (longueur des éléments d'environ 2,4 m).

Les DXers cébistes peuvent également trouver ici une approche intéressante pour la réalisation de leur aérien dont les éléments auront une longueur d'environ 5,4 m. Ceux qui ont déjà un dipôle demi-onde en tube alu pourront y ajouter un réflecteur en "V" en fil. Cette adjonction augmentera la puissance effectivement rayonnée de 300 à 400 %.

Finalement, dans le cadre des applications possibles de la "Jungle Job", une antenne de réception Canal+ économique peut être réalisée entièrement en fil et placée à l'intérieur de la maison (voir figure 7). Toutefois, l'espacement entre les centres des éléments devra être de 0,25 de la longueur d'onde, soit 1,5 m, de façon à obtenir une impédance raisonnable pour l'attaque d'un câble TV de 75 Ω. L'espace réduit est prévu pour une alimentation en 50 Ω.

A suivre... ☆