

# Prototype d'Antenne à champ électrique 80 m

Werner Tobler HB9AKN (Rédacteur francophone USKA)

## Introduction

C'est intentionnellement que je n'ai pas intitulé cet article "Antenne E-H" pour éviter toute confusion et toute lassitude du lecteur. J'ai en effet relu attentivement l'article intitulé "Le mystère de l'antenne EH" paru dans le HBradio 4/2011, article écrit par **Werner Feller HB9CAB** traduit en français par **Alexandre Gros HB9IAL**. Cet article ne présente pas directement les dimensions géométriques de la réalisation mentionnée de **Ted Hart W5QJR** à laquelle correspondent les considérations théoriques. Il en résulte qu'il est difficile de suivre et de comprendre la théorie proposée par HB9CAB. Je n'avais aucune expérience dans ce type d'antenne et je désirais faire mes premiers pas concrets dans ce domaine. J'ai tout de suite découvert que la partie mécanique était de la première importance, de sorte que, dans un premier temps, j'ai préféré réaliser un prototype minimal au point de vue mécanique, sur lequel j'ai fait mes premiers essais et mesures.

Nous reprendrons pour commencer, les éléments théoriques développés lors de mes articles précédents concernant les antennes magnétiques, puisque, à mon avis il s'agit de deux antennes sœurs jumelles avec beaucoup de ressemblance.

Elles ne diffèrent en effet que sur un point: l'antenne électrique sort son énergie principalement par le champ électrique du condensateur, alors que l'antenne magnétique sort son énergie principalement par le champ magnétique de la bobine. Dans les deux cas, il s'agit d'un circuit oscillant parallèle à la résonance.

## Théorie de fonctionnement

Pour la partie théorique, nous renvoyons le lecteur au HBradio 5/2010 concernant l'antenne magnétique compacte pour la bande 80 mètres, dans le sous titre "Théorie de fonctionnement". La **figure 1** est spécialement instructive puisqu'elle est aussi valable pour la sœur jumelle de l'antenne magnétique, soit l'antenne électrique qui nous intéresse ici.

La figure 1 qui représente la charge et la décharge d'un condensateur reste entièrement valable pour la compréhension d'une antenne élec-



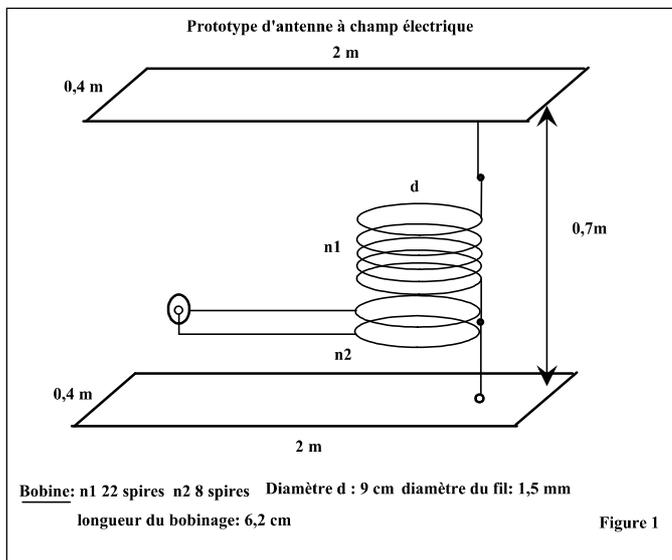
Photo 1: Prototype de l'antenne à champ électrique

trique. En effet, il y a échange de forme d'énergie entre le champ électrique E présent entre les lames du condensateur, lorsque la charge de celui-ci est terminée, et le champ magnétique provenant du courant de décharge du condensateur à travers la self. Par la règle de la self induction, la self rechargera le condensateur en polarité inverse, et il y aura à nouveau changement de forme d'énergie.

Si nous avons un circuit oscillant parfait sans pertes d'énergie par effet Joule dans les conducteurs (self comprise) et aussi sans sortie d'énergie par l'intermédiaire du champ magnétique H (self) ou par l'intermédiaire du champ électrique E (condensateur), l'oscillation présente n'aurait jamais de fin et l'énergie contenue dans ce système ne pourrait pas en sortir.

Ainsi, la seule différence entre une antenne magnétique et une antenne électrique (EH) provient du fait que l'énergie prisonnière du système en sort respectivement par le champ magnétique H ou par le champ électrique E. Nous négligeons, dans ce raisonnement les différentes sorties d'énergie dues aux pertes.

Pour parvenir à faire sortir cette énergie par H ou par E, dans le premier cas on s'efforce de donner une grande dimension géométrique à la self, alors que dans le deuxième cas, on donne pour le condensateur, un grand espacement et par conséquent une grande dimension géométrique aux lames se faisant face. Dans un condensateur à air, en effet, plus les surfaces en face l'une de l'autre sont grandes, pour une distance donnée entre elles, plus la



## Prototype d'une Antenne électrique 80 m (2)

capacité augmente. Mais la capacité diminue avec l'augmentation de la distance entre les lames pour une même surface.

Dans les deux sortes d'antenne, magnétique ou électrique, la fréquence de résonance de ce circuit oscillant parallèle sera donnée par la formule de Thompson.

**Fo = 1/6,28 (racine du produit LxC)**

**Fo:** Fréquence de résonance en Hertz  
**L:** Coefficient de self induction en Henrys  
**C:** Capacité du condensateur en Farads

### Réalisation pratique

Après de longues réflexions concernant la manière de réaliser pratiquement mon prototype, j'ai opté pour les possibilités suivantes (voir la figure 1).

J'ai confectionné un montage le plus simple et léger possible, étant entendu que, ce que je voulais, c'était avant tout vérifier ce fonctionnement qui m'était complètement inconnu. La théorie, c'est bien beau, encore faut-il qu'elle se vérifie dans la pratique. J'ai donc commencé par réaliser deux cadres en tube caniveau PVC, de 2 mètres de long et 0,43 m de large. Sur ces deux cadres côté collant, j'ai étalé deux feuilles d'aluminium. Les deux cadres munis de leur feuille d'aluminium distants de 70 cm, sont ensuite fixés horizontalement à un mat vertical en bois (voir photo 1).



Pékin 1995: L'auteur pense qu'il s'agit d'une antenne électrique [Photo: HB9AKN]

### Caractéristiques de la bobine

Entre les deux feuilles d'aluminium constituant les deux armatures du condensateur, sera installée la bobine d'accord munie de son dispositif de couplage au TX/RX. Cette bobine sera connectée en dessus et en dessous aux feuilles d'aluminium.

Je suis parfaitement conscient que mon montage n'est qu'un prototype, et que, pour une réalisation définitive sur un toit ou un balcon, la partie mécanique est de loin plus compliquée que le reste. Le tout n'est pas très rigide mais suffisamment pour avoir une stabilité électrique.

### Mesures

La première chose à mesurer est la fréquence centrale de résonance à l'aide d'un grid-dip. Cette résonance est très nette et est de 3,7 MHz. On constatera immédiatement une grande différence par rapport à l'antenne magnétique. Dans cette dernière, l'accord est très pointu étant donné le grand facteur de qualité Q. Dans l'antenne électrique, rien de tel, la bande passante est plus large, mais le dip est aussi vigoureux. On pourra d'ailleurs amener la fréquence centrale d'accord dans la bande à l'aide de la distance entre les deux cadres. Plus cette distance est grande, plus la capacité d'accord diminue, et à self égale plus la fréquence augmente.

La mesure de l'impédance au point d'alimentation de l'antenne est de 60 Ω. Puisque l'on dispose pratiquement toujours de câbles coaxiaux de 50 Ω, une boîte d'adaptation est utile. Avec l'utilisation d'un câble coaxial 50 Ω, le rapport d'ondes stationnaires (ROS ou SWR) est de 1.2, donc tout à fait acceptable.

### Utilisation pour le trafic

En mode réception, tout fonctionne normalement et on vérifie aisément l'influence de la self centrale sur l'accord. En effet, si on approche la main de celle-ci, la réception diminue, signe du déplacement de la

fréquence d'accord. On regrette évidemment l'effet directif que l'on avait avec l'antenne magnétique, ainsi que son haut facteur Q.

De plus, on ne peut, comme avec cette dernière se régler avec précision sur la fréquence désirée puisque l'on ne dispose pratiquement que de la bobine que l'on pourrait éventuellement rendre variable. Il existe en effet des bobinages HF variables d'une façon continue, mais le problème consiste à pouvoir faire le couplage le reliant au TX/RX.

En émission par contre, j'ai été frustré et, malgré une puissance HF de l'ordre de 40 Watts et un bon ROS (SWR) impossible de me faire entendre. J'attribue ce fait aux masses absorbantes environnantes dans ma pièce, et aussi du fait que je ne connais pas le diagramme de rayonnement de mon système à armatures rectangulaires. Je ne sais quelle direction il privilégie.

Des armatures circulaires donneraient lieu à un rayonnement omnidirectionnel. Nous rappelons la publication dans le HBradio 6/2011 de la réalisation bien concrète de **Jean Pierre Morel HB9RKR** pour la bande 40 mètres.

### Conclusions

Une grosse différence de ce type d'antenne par rapport à sa sœur l'antenne magnétique est que cette dernière est directive et ainsi orientable selon ses désirs, d'où son emploi pour la recherche de la direction d'émetteurs. Je n'ai pas pu encore déterminer si, dans l'antenne électrique, le fait comme dans mon prototype d'avoir deux armatures rectangulaires du condensateur, apportait une directivité par rapport à deux armatures circulaires.

Nous espérons, avec ces essais avoir un peu éclairci le sujet, et si le lecteur a été intéressé nous aurons atteint notre but.