

# TRAFIQUER SUR UNE BANDE WARC ? POURQUOI PAS...

*Avec la minibeam des années 60 remise au goût du jour par son créateur.*

**Dick Bird, G4ZU/F**

*Traduit par F3TA.*

Il faut de tout pour faire un monde. Certains radioamateurs ne sont passionnés que par la chasse aux nouveaux pays, mais il y en a de nombreux autres qui, comme moi, préfèrent passer leurs loisirs à contacter des amis de longue date. L'ennui, c'est que le QRM est particulièrement intense pendant les week-ends, et lors des contests internationaux, il y a franchement peu d'espoir de trouver une fréquence libre. Il y a des moments où même ceux qui sont équipés d'amplificateurs linéaires et d'antennes directives se résignent à baisser les bras et cette situation n'a tendance qu'à empirer avec la multiplication des contests de toutes sortes pendant les week-ends !

La pratique des bandes WARC apporte une solution à ce problème. En effet, dans ces bandes relativement étroites, nous retrouvons un certain esprit OM empreint d'amitié et de bonnes manières et, de

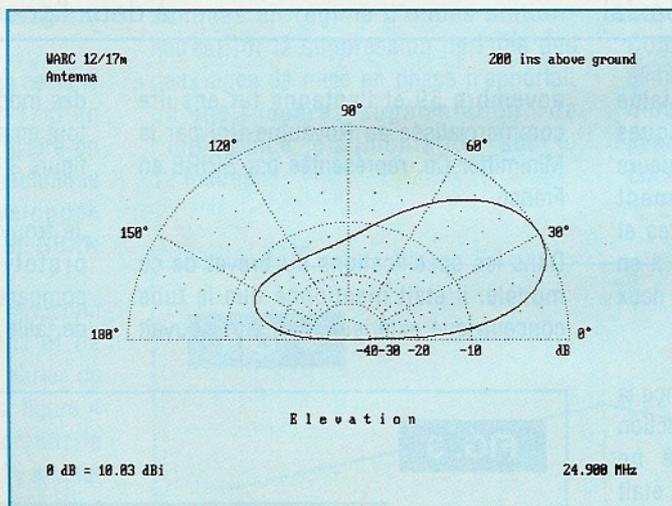
surcroît, elles ne sont que très rarement utilisées pour les contests.

Il semble qu'à l'heure actuelle, le meilleur choix se porte sur la bande des 17 mètres qui a de fortes chances de rester exploitable pendant toute la durée du cycle solaire, particulièrement sur l'axe nord-sud.

Quant à moi, j'ai démarré sur 17 mètres avec un simple dipôle demi-onde.

Naturellement, un tel dipôle filaire exige deux points d'attache et pour certains il peut être plus facile de monter un "SLOPPER" demi-onde... (voir **MEGAHERTZ MAGAZINE** N°118 de déc. 92). Vous pouvez même monter deux sloppers en phase pour avoir du gain et rejeter le QRM reçu sous un angle élevé. Ses performances doivent certainement dépasser celles d'une antenne verticale à trappe et ceci à un prix de revient de 50 à 100 fois moindre. Voyez le diagramme qui résulte d'une évaluation pour la bande

même qu'un échantillon testé par F6EEM ait dû être rajusté pour donner des résultats corrects sur la bande des 10 MHz. (Voir **MEGAHERTZ MAGAZINE** N° 119, page 56). Si vous ne tenez pas compte du prix, vous pouvez même vous laisser tenter par l'une de ces antennes log périodiques qui ont de plus en plus de succès en RFA, en Amérique du Nord et en Australie. Un exemple type est décrit dans l'Antenna Handbook de l'ARRL avec une couverture continue de 18 à 30 MHz. Voir la figure 1.



des 14 MHz mais qui peut être extrapolé sur 17 MHz.

Voulez-vous y ajouter une seconde bande WARC ? Nous trouvons les dipôles à trappes ARE fabriqués en RFA qui couvrent le 18 MHz, le 24 MHz et même le 10 MHz, mais ils sont plutôt chers et, de toute façon, leurs performances ne paraissent pas supérieures à celles d'un simple dipôle filaire. En fait, il semble

C'est une antenne directive assez imposante qui exige un dégagement de cinq mètres autour d'elle mais dont les performances ne sont pas extraordinaires et il est dommage qu'elle ne puisse pas couvrir des fréquences plus basses pour inclure la bande des 20 mètres. L'ARRL lui attribue un gain moyen de 5,25 dB, mais une analyse poussée sur le logiciel de K6STI révèle que le gain n'excède guère 3,5 dB sur 17 mètres et 4,39 dB sur

12 mètres avec un rapport respectif avant-arrière de 6,74 et 8,45 dB.

Comme j'étais déjà raisonnablement équipé en antennes pour les bandes classiques des 10, 15 et 20 mètres, je ne me sentais pas attiré par la log périodique, surtout si l'on tient compte de sa taille et de son prix de revient, et je restais convaincu qu'il devait y avoir des solutions plus simples et plus efficaces. Au cours d'une discussion avec des amis

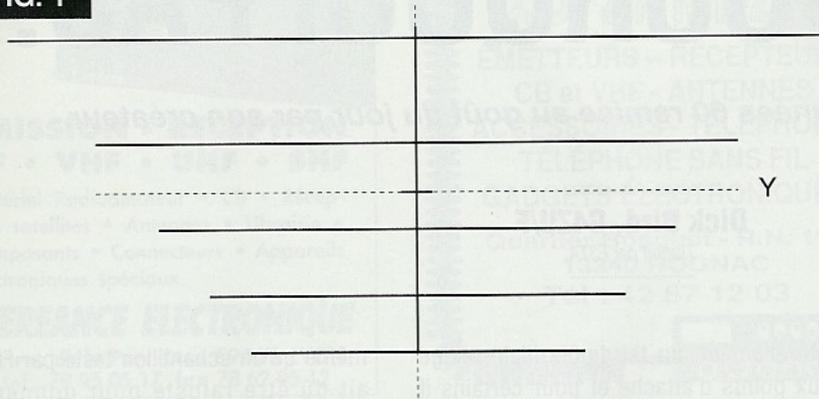
d'Outre-Manche, GW3AHN me dit qu'il avait retrouvé par hasard, dans la remise de son jardin, les restes d'une vieille

coaxial" monté en son centre (Fig 2.a). La description de ce résonateur fut d'abord publiée dans CQ Magazine de

probablement être remplacé par une paire de tiges (ou tubes) de 12 mm de diamètre et de longueur appropriée (Fig.2.b). Cette solution convient beaucoup mieux pour une construction maison et comporte un autre avantage : L'impédance d'alimentation du radiateur, sur cette fréquence plus haute, augmente à environ 90 ou 100  $\Omega$ , ce qui permet de réduire l'espacement du directeur (donc un boom plus court) pour la maintenir à la norme de 50  $\Omega$ .

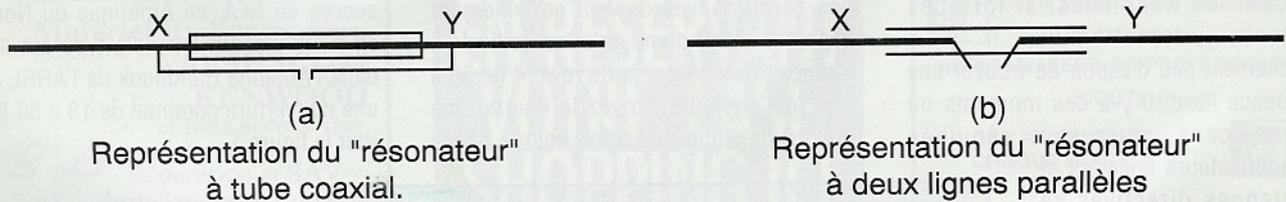
Je me décidais donc à extrapoler cette antenne sur les bandes des 12 et 17 mètres, en utilisant ce "système à deux tiges" sur le prototype avec un espacement réflecteur-directeur de 226 cm. L'espacement initial directeur-radiateur était de 127 cm, mais suite à

FIG. 1



La log périodique 18-30 MHz de l'Antenna Handbook.

FIG. 2



Représentation du "résonateur" à tube coaxial.

Représentation du "résonateur" à deux lignes parallèles

Minibeam Mk1 datant d'une trentaine d'années ! Il paraît qu'avec quelques rajustements apportés sur les longueurs de ses éléments elle fut rapidement convertie pour le 12 et le 17 mètres et qu'avec une puissance assez faible il en est actuellement à 200 pays sur ces deux bandes WARC !

novembre 59 et l'antenne fut ensuite commercialisée au Royaume-Uni par la Minimitter Co. représentée par SPIRE en France.

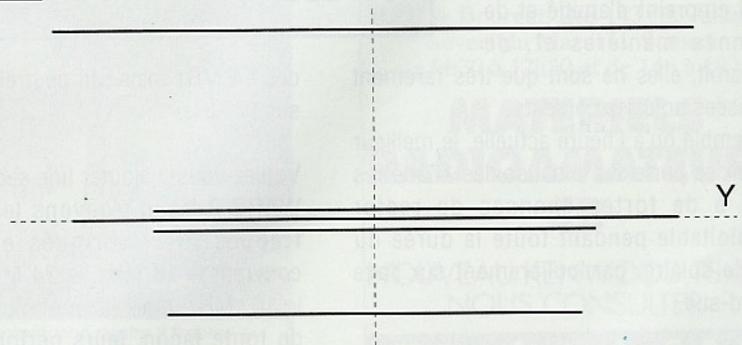
des modifications, il a été réduit à 76 cm tout en maintenant le ROS à 1 : 1. (Voir la figure 3 représentant l'antenne Mk1).

Dans les spécifications du brevet de ce modèle, il était mentionné que le tube concentrique extérieur (Fig. 2.a) pouvait

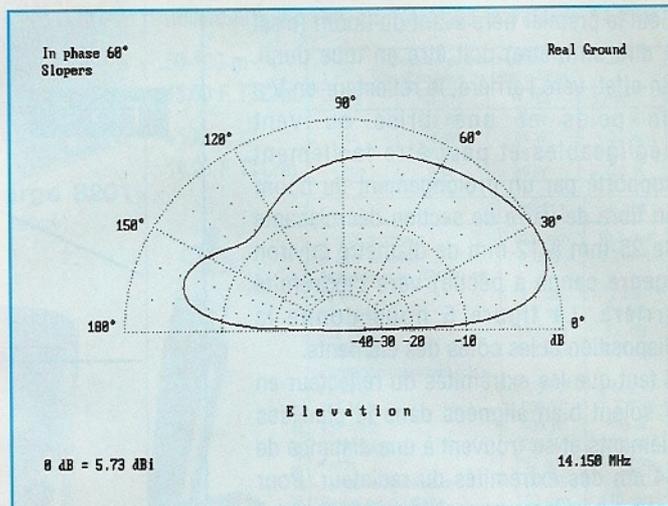
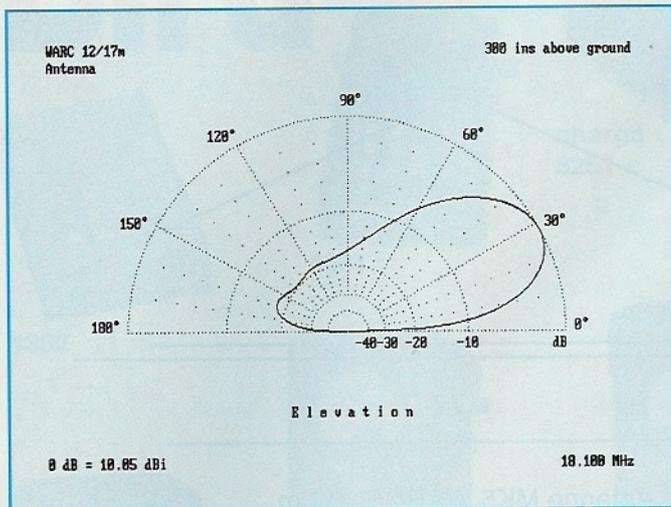
Je trouvais sur la bande couverte par le prototype, un rapport avant-arrière comparable à celui d'une log périodique de taille beaucoup plus grande. Bien sûr,

Je dois vous rappeler que j'avais conçu la Minibeam MK1 pour que sa construction soit à la portée de tous. Elle ne comportait pas de trappes et elle était alimentée par une ligne à fils parallèles à l'aide d'une boîte d'accord (comme une Lévy). Comme ce genre de ligne ne plaît pas à tout le monde, j'avais par la suite développé une version alimentée par câble coaxial (voir référence 2). Pour obtenir un rendement maximum, ce nouveau modèle avait des éléments de longueur demi-onde, toujours sans trappes, et était alimenté en 50 $\Omega$  sous un faible ROS au moyen d'un "résonateur

FIG. 3



La version MK1



pour cette dernière ces caractéristiques sont données pour quatre bandes consécutives (10, 12, 15 et 17 mètres). (L'ARRL n'y a pas inclus la bande des 20 mètres, car il aurait fallu augmenter le nombre d'éléments au prix d'un allongement excessif du double-boom. Comparée à cette log périodique, je trouvais que la Mk1 avait de meilleurs gain et rapport avant-arrière tout en occupant un espace physique plus réduit mais j'avais la conviction de pouvoir faire plus compact avec un gain avant-arrière bien plus impressionnant !

La première chose que je fis dans ce sens fut de remplacer le réflecteur 17m en tube de dural par un réflecteur filaire en "V" de manière à profiter de la technique du "Couplage Critique" développée conjointement par VK2ABQ et G6XN (Réf. 1).

Cette modification apporta une réduction du poids, de la prise au vent et de l'espace de dégagement (sans parler de celle du prix de revient). Voir la figure 4 qui représente schématiquement la version Mk2. J'ai aussi essayé d'y ajouter un réflecteur similaire en V mais plus court pour le 12 mètres pour avoir aussi trois éléments sur cette bande. Mais je n'obtenais pas les résultats escomptés, en effet, au prix d'une légère amélioration du rapport avant-arrière les deux réflecteurs réagissaient fortement l'un sur l'autre et leur ajustement devait se faire au cm près. En raison de mes antécédents avec le réglage des antennes, je jugeais que ce n'était pas une solution idéale. Toujours dans l'intention de réduire le

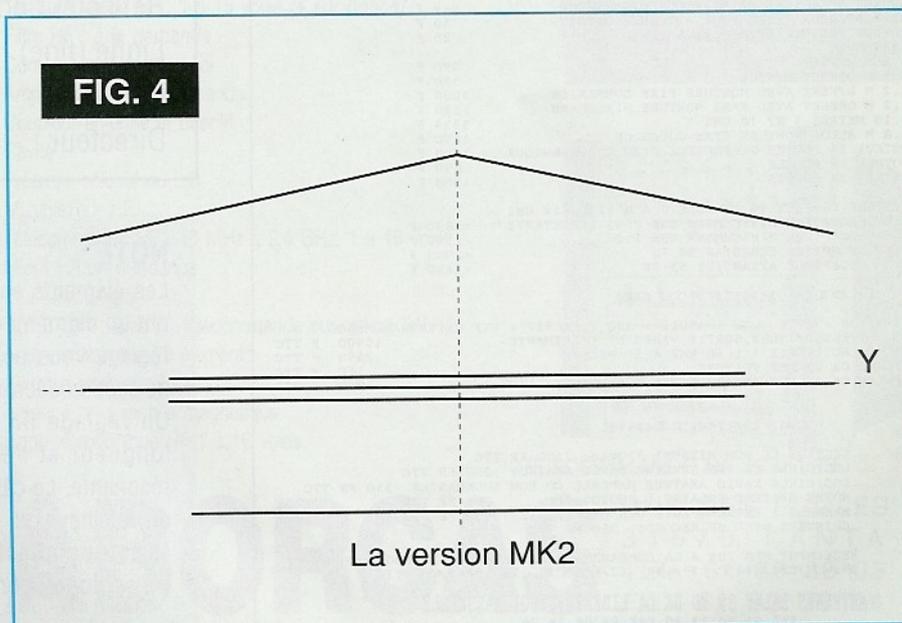
poids et le prix de revient, je pensais alors à supprimer l'une des deux tiges dural de mise en phase de l'élément radiateur bibande.

Si vous vous référez aux figures 2a et 2b vous y verrez deux points marqués "x" et "y". Lorsque la tige centrale (c'est la plus longue) est alimentée sur 24,9 MHz, le courant passe par un minimum en ces deux points car la partie xy se comporte comme une ligne en quart d'onde (nous sommes en régime d'ondes stationnaires), or la suppression de l'une des deux tiges de mise en phase n'apportait qu'une légère augmentation de l'impédance d'alimentation sur le 12 mètres.

Je baptisais cette version Mk4, juste pour l'archiver sur mon ordinateur car je comptais aller plus loin en essayant de réduire l'espacement du directeur.

J'arrivais donc à la version Mk5 que j'espère définitive et dont l'espacement directeur a été ramené de 127 à 76 cm. Cette solution a aussi ramené l'impédance d'alimentation à une valeur exacte de 50  $\Omega$  tout en conservant un gain, un rapport avant-arrière et un ROS tout à fait corrects.

Comme vous le voyez nous avons pu éliminer une quantité appréciable de tube dural sur la version originale et nous avons fini par obtenir une longueur de boom qui n'excède guère trois mètres.

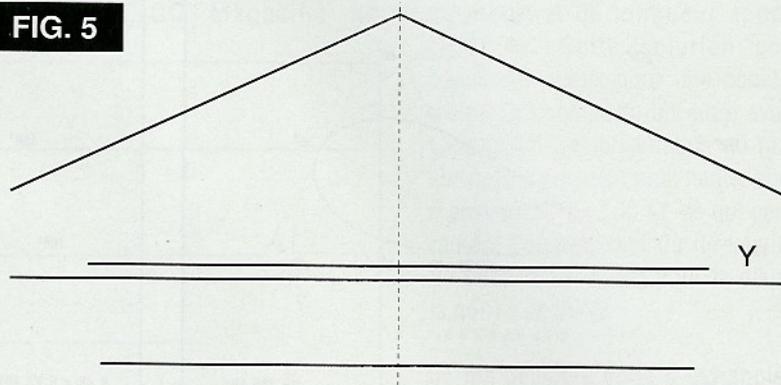


Seul le premier tiers avant du boom (c'est à dire un mètre) doit être en tube dural. En effet, vers l'arrière, le réflecteur en V a un poids et une prise au vent négligeables et peut être facilement supporté par un prolongement du boom en fibre de verre de section décroissante de 25 mm à 12 mm de diamètre environ (genre canne à pêche) vers l'extrémité arrière. La figure 5 nous donne la disposition et les côtes des éléments.

Il faut que les extrémités du réflecteur en V soient bien alignées dans le plan des éléments et se trouvent à une distance de 64 cm des extrémités du radiateur. Pour cela, vous pouvez vous servir de fil à pêche en nylon ou des tiges de fibre de verre emmanchées sur les extrémités du radiateur. Pour obtenir une meilleure tenue au vent, ces tiges pourront aussi être maintenues par du fil tendu vers l'extrémité avant du boom.

Vous trouverez aussi deux diagrammes de rayonnement vertical de la version MK5 WARC pour deux hauteurs différentes au dessus du sol, ils sont valables pour les deux bandes.

**FIG. 5**



Antenne MK5 WARC 12/17 m.

Ces deux bandes sont centrées sur 24,9 et 18,1 MHz.

L'antenne est prévue pour une hauteur de 8 mètres au-dessus du sol.

Les figures et les diagrammes ont été tracés à l'aide de la dernière version du logiciel MININEC (MN4). Pour vérification, c'est avec plaisir que je pourrai fournir aux possesseurs de ce logiciel, les données que j'ai utilisées pour l'étude de cette antenne.

Référence bibliographiques :  
 1 - "Antennas for all locations" par Les Moxon (G6XN). Edité par le RSGB.  
 "The Jungle Job" par G4ZU. ARRL Antenna Compendium 2.  
 "L'antenne Jungle Job" a aussi été décrite dans Mègahertz Magazine.  
 2 - "The G4ZU coax. fed MINIBEAM". CQ Magazine août 1959.

**ANTENNES ET ACCESSOIRES SATELLITES TV**

<b>CONVERTISSEURS 10.95-11.7 GHZ</b>	
1.1 DOUBLE POLARITE	390 F
<b>CONVERTISSEURS 12.5-12.75 GHZ</b>	
1.2 CONTINENTAL DOUBLE POLARITE	490 F
LARGE BANDE 1.3 DB	990 F
<b>RECEPTEURS DEMODULATEURS</b>	
RECEPTEUR ECHOSTAR SR 70	1290 F
HIRSCHMANN 99 CX	1779 F
HIRSCHMANN 99 CX TELETEXTE CSR2500-	1990 F
GRUNDIG 99CX STEREO COMPATIBLE 4 GHZ	3990 F
<b>SOURCES, POLARISEURS, ACCESSOIRES</b>	
SOURCE POUR BANDE C 4 GHZ	300 F
CABLES C 6 3 B 100 METRES	261 F
INCLINOMETRE A AIGUILLE LUMINEUX MAGNETIQUE	149 F
REPARTITEUR 2 D. 5 A 2000 MHZ	69 F
REPARTITEUR 4 D. 5 A 2000 MHZ	149 F
BANDE CAOUTCHOUC AUTOFUSINANT	29 F
SOURCE POLARISEE PRIME FOCUS MAGNETIQUE	249 F
SUPPORT DEUX TETES POUR ANTENNES OFFSET	50 F
CORDON PERITEL STEREO 21 B	30 F
<b>ANTENNES</b>	
0.80M OFFSET	390 F
0.85M OFFSET LENSON	590 F
1.2 M OFFSET AVEC MONTURE FIXE CONNEXION	1090 F
1.2 M OFFSET AVEC SANS MONTURE HIRSHMANN	590 F
3.10 METRES 4 ET 12 GHZ	5339 F
1.8 M ALCOA MONTURE FIXE OCCASION	1190 F
MOTEUR 24 POUCES SILENCIEUX OPTO ELECTRONIQUE	1690 F
MOTEUR 18 POUCES	690 F
MOTEUR 24 POUCES	1300 F
<b>SYSTEME COMPLET 99 CX FIXE 0.8 M 11 OU 12 GHZ</b>	
AVEC RECEPTEUR HIRSCHMANN CSR 2500 (TELETEXTE )	=2890 F
AVEC RECEPTEUR HIRSCHMANN CSR 1500	=2590 F
AVEC RECEPTEUR ECHOSTAR SR 70	=1990 F
AVEC RECEPTEUR ATLANTIDE 55 CX	=1490 F

**RADIO RECEPTION**

<b>DECODEURS :</b>	
FAX + TOR + RTTY + CW + ASCII + ARQ + PACKET + VTF UNIVERSAL M8000	
DECODE PRESQUE TOUT, SORTIE VIDEO ET IMPRIMANTE	10900 F TTC
ANTENNE ACTIVE DX 1 ( 50 KHZ A 50 MHZ )	2990 F TTC
ANTENNE CB 27 MHZ VOITURE	110 F TTC
ANTENNE CB 27 MHZ ET AUTORADIO ELECTRIQUE	990 F TTC

**INFORMATIQUE**

LECTEUR CD ROM MITSUMI 350msec 2500 FR TTC	
LOGICIELS CD ROM SPECIAL RADIO AMATEUR	300 FR TTC
LOGICIELS RADIO AMATEUR HAMCALL CD ROM BUCKMASTER	350 FR TTC
NOTRE SYSTEME SOLAIRE ( PHOTOS )	290 FR TTC
MAMMALS ( ENCYCLOPEDIE DES MAMMIFERES )	450 FR TTC
GUINNESS DISC OF RECORDS	350 FR TTC

REGLEMENT MIN 20% A LA COMMANDE LE RESTE CONTRE REMBOURSEMENT  
**PAIEMENT PAR CARTE BANCAIRE**

**ANTENNES BALAY 39 BD DE LA LIBERTE 13001 MARSEILLE**  
 TEL 91 50 71 20 FAX 91 08 38 24  
 PRIX AU 15 5 1993 .DOC 10 FR EN TIMBRES

**Espacements (cm) entre radiateur et :**

Réflecteur en V :	241
Ligne (tige) résonante :	12
Directeur :	76
<b>Longueur totale des éléments (cm) :</b>	
Réflecteur en V :	812
Ligne (tige) résonante :	588
Radiateur :	778 (coupé au centre)
Directeur :	564

**NOTE :**

Les éléments en tube dural (y-compris la ligne résonante) ont un diamètre de 19 mm ou 3/4 de pouce. Pour faciliter le réglage vous pouvez prendre des longueurs télescopiques de section décroissante.

Un réglage fin du ROS est obtenu en agissant sur la longueur et l'espacement du radiateur et de la ligne résonante. Le câble coaxial de 50 Ω est raccordé au centre du radiateur qui est coupé et monté sur un support isolant (un tube plastique ou du bois verni), les pertes diélectriques à un noeud d'intensité étant insignifiantes.