

L'ANTENNE C.B.

L'ANTENNE, c'est un élément très important d'une installation C.B. C'est un composant qui va se charger de rayonner l'énergie de l'émetteur dans l'espace. Pour que la transmission soit la plus efficace possible, l'antenne doit être parfaitement adaptée à son émetteur. De plus, aucun obstacle ne doit gêner la propagation des ondes. Les antennes C.B. sont proposées par des commerçants, quelques-unes bénéficient d'une réputation certaine, si vous êtes un habitué de l'écoute de la C.B., vous aurez entendu parler d'une K 40 ou d'une Moonraker...

L'antenne omnidirectionnelle

L'antenne omnidirectionnelle est une antenne qui rayonne la même énergie dans toutes les directions. L'omnidirectionnalité permet de communiquer dans toutes les directions avec la même portée théorique. En fait, si l'antenne est installée à

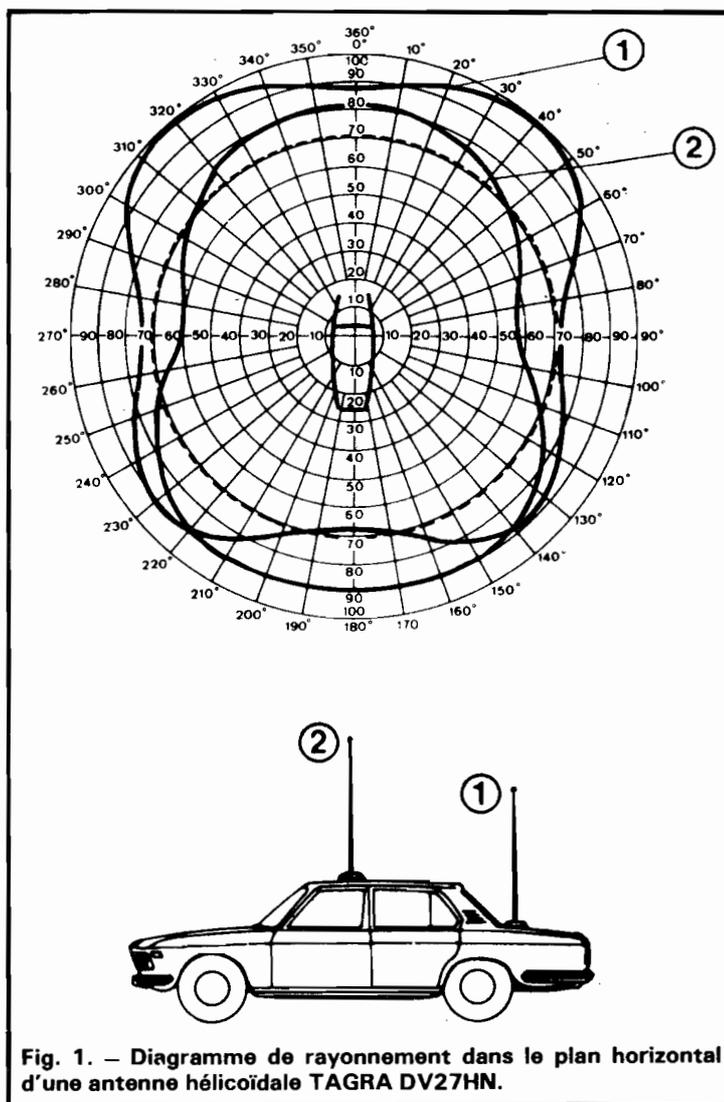


Fig. 1. — Diagramme de rayonnement dans le plan horizontal d'une antenne hélicoïdale TAGRA DV27HN.

proximité d'une masse comme un mat de télévision ou un poteau électrique, il y a des chances pour que cette caractéristique omnidirectionnelle soit perdue.

Le terme omnidirectionnel caractérise l'antenne placée dans un milieu parfaitement homogène.

Elle rayonnera de la même façon dans toutes les directions et, par réciprocité aura aussi la même sensibilité dans toutes ces directions. Autrement dit, elle recevra de la même façon toutes les sources situées dans n'importe quelle direction.

Cette caractéristique de l'antenne est prise dans un plan horizontal.

Une fois l'antenne installée, nous allons avoir un diagramme de rayonnement qui sera fonction de l'installation. Par exemple sur une voiture, où la masse métallique de la voiture est utilisée comme plan de sol, certaines directions seront favorisées par la présence de la masse devant l'antenne. Dans une voiture dont l'antenne est implantée sur le toit, nous aurons donc des zones en avant ou en arrière où le rayonnement sera maximal tandis que les côtés seront désavantagés (fig. 1).

L'antenne de type GP, offrant un brin vertical et trois radiants, trois brins obliques ou horizontaux, aura un maximum de rayonnement dans la direction des brins, une atténuation étant constatée sur la bissectrice de deux brins. Cette atténuation n'est d'ailleurs pas importante. Elle n'a pratiquement aucune influence sur la portée de la transmission (fig. 2).

Les antennes directives

L'antenne directive, c'est comme son nom l'indique une antenne dont le rayonnement est favorisé dans une direction. Ces antennes exploitent le rayonnement d'un élément pour le diriger dans une direction. Ces antennes, en plus de leur caractéristique directionnelle offrent du gain. Avoir du gain, cela va signifier que la puissance va être concentrée dans une direction et aussi à la réception, que le signal reçu de cette direction sera lui aussi amplifié par l'antenne par rapport au signal arrivant des autres directions.

Ces antennes se caractérisent par un gain qui est fonction de l'angle formé par la direction privilégiée de rayonnement et la direction considérée.

La forme du diagramme de rayonnement ou de sensibilité d'une telle antenne est telle que dans certaines directions, la puissance rayonnée est quasi nulle. Pour le même angle, cette sensibilité est également nulle.

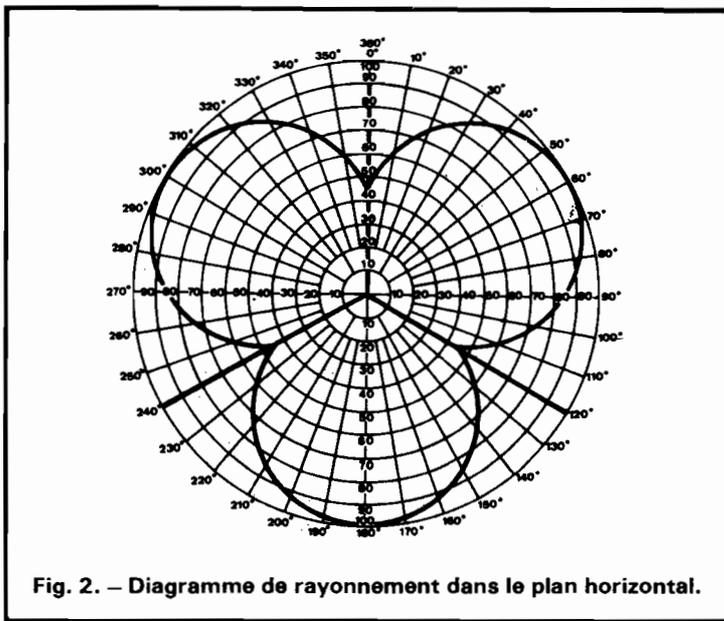


Fig. 2. — Diagramme de rayonnement dans le plan horizontal.

Cette propriété est intéressante pour éviter un gêneur. En orientant son antenne dans une direction de moindre sensibilité, on éliminera ce gêneur. De même, si le nul correspond à la direction d'une antenne de télévision, les risques de brouillage seront réduits.

Ces antennes, permettant de rayonner une puissance importante, supérieure à celle de l'émetteur mais dans une seule direction, sont interdites pour l'émission. Elles permettent, c'est vrai de faire du DX mais peuvent empêcher des stations proches d'être reçues.

L'antenne directive est le plus souvent une antenne de type Yagi, c'est-à-dire une antenne dont la structure est proche de celle des antennes de télévision.

Comme les longueurs d'ondes en C.B. sont relativement importantes et que la

taille de l'antenne est liée à la longueur d'onde, les antennes directives pour la bande des 27 MHz prennent vite des proportions imposantes. Les antennes se distinguent par leur polarisation qui est en pratique la direction du brin rayonnant. Cette polarisation est la plupart du temps verticale, c'est le cas pour les antennes de voiture ou toutes les antennes de type GP, c'est-à-dire à plan de masse artificiel. L'antenne directive doit être rotative. Leur usage est interdit par la législation actuelle.

L'association d'antennes

Plusieurs antennes omnidirectionnelles peuvent être couplées pour former une antenne directive. Dans un tel assemblage, on couple les

antennes d'une certaine façon par un câble et on dispose les antennes l'une par rapport à l'autre. Cette disposition d'antenne favorise le rayonnement dans une direction qui dépend de la position des antennes et de la méthode de couplage de ces deux antennes. En effet, c'est de la méthode de couplage que dépendra la phase relative d'émission. Dans une direction donnée, on trouvera la somme du rayonnement des antennes, dans d'autres, les rayonnements se soustrairont ou iront même jusqu'à s'annuler.

Sur les figures 3 et 4 nous avons représenté deux cas particuliers de l'association de telles antennes, il s'agit, en effet, d'antennes espacées de $\lambda/2$. Un cas qui est difficilement utilisable en C.B. où cette distance correspond à plus de 5,5 mètres.

Ici, la longueur des câbles est identique, dans la direction de l'axe horizontal, les deux ondes vont être en opposition de phase et s'annuler. Le rayonnement maximum se fera dans l'axe vertical.

Dans l'exemple suivant, nous avons alimenté une antenne en opposition de phase par rapport à l'autre. Les deux ondes vont s'annuler le long de l'axe vertical, par contre, le rayonnement sera maximal dans la direction des deux brins.

Le déphasage est simplement obtenu en utilisant deux câbles de longueur différente. La longueur du câble doit être calculée en tenant compte de son coefficient de vélocité. En effet, dans un câble, la vi-

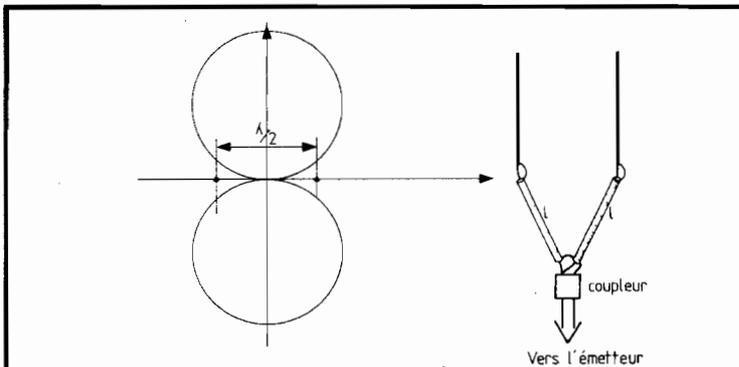


Fig. 3. — Exemple d'association de deux antennes alimentées en phase.

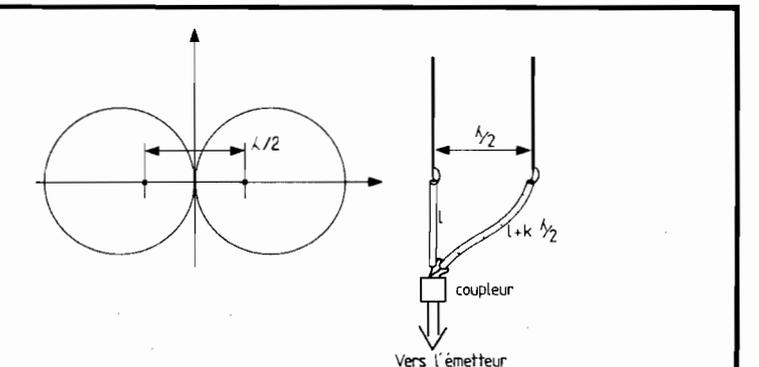


Fig. 4. — Exemple d'association de deux antennes alimentées en opposition de phase.

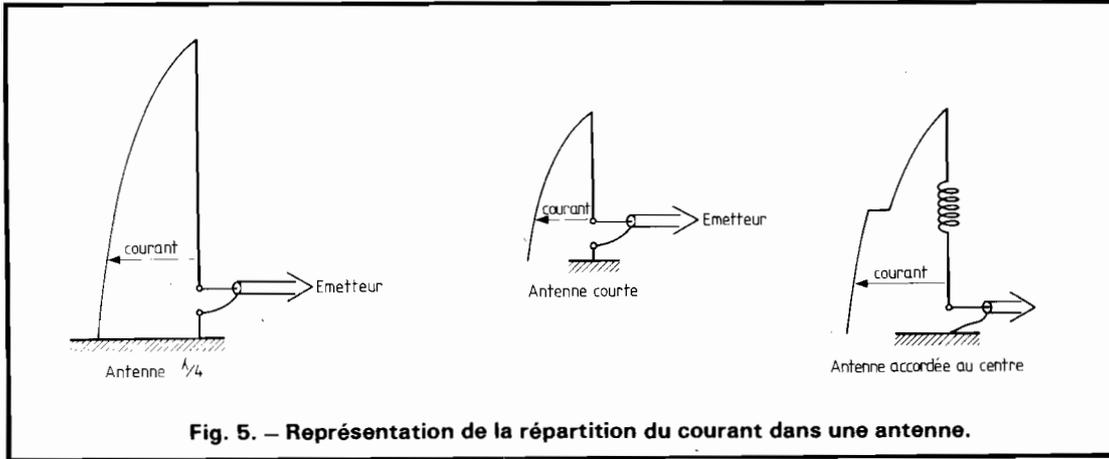


Fig. 5. — Représentation de la répartition du courant dans une antenne.

tesse de propagation de la tension RF est inférieure à sa vitesse dans l'air. Le coefficient est voisin de 0,95.

Avec des distances entre antennes plus faibles, on ne pourra pas avoir d'annulation, à moins de créer un déphasage par le câble, ce qui rendra le diagramme de rayonnement dissymétrique.

Au niveau du couplage, certaines précautions sont à prendre pour que l'impédance, vue du câble, soit bien de 50Ω . Les deux antennes réagissent l'une sur l'autre, ce qui crée une variation d'impédance de chacune.

Le couplage de deux antennes n'a rien à voir avec la « diversity » qui consiste à utiliser plusieurs antennes reliées à plusieurs récepteurs. Un commutateur choisit le meilleur signal.

La longueur de l'antenne

Certaines antennes sont dites quart d'onde, d'autre $5/8^e$, demi-onde ou d'autres proportions. Si vous regardez une antenne C.B., en pensant que l'on se trouve dans la bande des 11 m, vous vous rendrez compte que beaucoup de ces antennes ne font pas leurs 2,75 mètres de longueur, loin de là, et heureusement pour elles, qui sont susceptibles de fréquenter des parkings... ou des souterrains.

On a donc été amené à utiliser des artifices qui parfois allongent électriquement l'antenne et, d'autres fois

font seulement voir l'antenne à l'émetteur et son coaxial sous une impédance de 50Ω .

Pour rayonner de l'énergie, il est nécessaire de faire passer un courant le plus grand possible dans le brin rayonnant. Plus le courant est important, plus l'onde sera puissante, ce qui paraît logique.

Prenons la figure 5. Nous avons représenté la répartition du courant dans une antenne quart d'onde. En haut de l'antenne, tout au bout, il n'y a plus d'antenne, il ne peut donc y avoir de courant. Le courant maximal sera présent à la base de l'antenne, là où il arrive, ce qui paraît logique. Le courant se réduit tout au long de l'antenne, au fur et à mesure que l'on s'approche de l'extrémité. Cette répartition n'est possible que si l'antenne est d'une longueur correspondant à un quart d'onde électrique, lon-

gueur tenant compte de la vitesse de propagation du courant dans le brin rayonnant.

Si maintenant on réduit la longueur de l'antenne, on aura toujours un courant nul à l'extrémité mais le courant à la base de l'antenne sera inférieur à celui de l'antenne quart d'onde, dans ces conditions, le rayonnement ne sera pas aussi important que le précédent.

Par ailleurs, nous allons avoir un déphasage entre tension et courant si bien que l'émetteur ne pourra plus voir les 50Ω qui permettent l'adaptation.

Les constructeurs d'antennes sont donc amenés à introduire un élément modifiant électriquement la longueur vue par l'émetteur, pour que l'impédance de l'antenne soit de 50Ω .

L'adaptation est le plus souvent assurée par une self que l'on introduit à la base ou

au milieu de l'antenne. Avec une self au milieu de l'antenne, on bénéficiera d'un courant relativement élevé dans le brin inférieur de l'antenne, ce brin rayonnera donc davantage qu'une même longueur d'antenne, installée sous un brin relié directement au précédent.

L'antenne hélicoïdale est en fait une antenne dont la self est répartie tout au long de l'antenne. Cette antenne offre une grande efficacité, on lui reproche parfois de tourner à grande vitesse ce qui introduirait du QSB, en fait, si vous regardez ces antennes par rapport à d'autres au brin lisse, vous constaterez que les hélicoïdales, construites autour d'un brin relativement rigide ne bougent pas obligatoirement...

L'antenne quart d'onde est une antenne de 50Ω . L'antenne demi-onde a une impédance théorique infinie, entre les deux, ou lorsque l'antenne est trop courte, l'impédance prend une valeur comprise entre ces deux valeurs.

Les antennes type $7/8^e$ ou $5/8$ doivent donc voir leur impédance adaptée pour pouvoir être reliée à un câble 50Ω .

Par exemple, on trouvera à la base d'une antenne $5/8$, une boucle qui est en fait un circuit accordé à prise intermédiaire, c'est le principe de l'auto transformateur qui est utilisé ici. Précisons aussi que ces antennes ont une longueur géométrique supérieure au quart d'onde.

Enfin, si un jour vous voyez une antenne proposée comme une $5/8$ et dont la longueur est d'un mètre, méfiez-vous il s'agit certainement d'une quart d'onde...

Dave TELLER

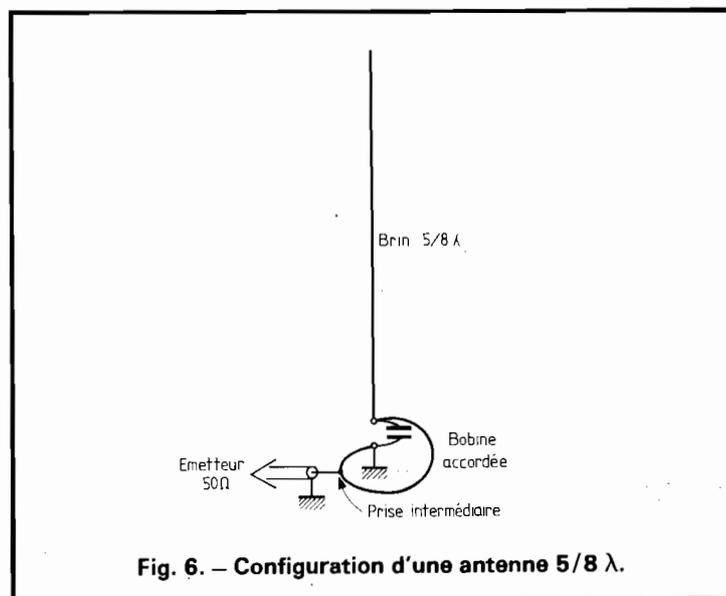


Fig. 6. — Configuration d'une antenne $5/8 \lambda$.

Bibliographie :

Les antennes : Braut et Piat, ETSF Guide Officiel des cibistes, E. Lémery, chez Hachette.