

Vol en immersion

Vers une meilleure retransmission du signal vidéo !

L'article de Luc Landrieve paru dans HRC n°19 vous a mis l'eau à la bouche et vous a donné envie de vous mettre au vol en immersion ? Pour compléter le sujet, nous allons nous intéresser au choix des antennes à privilégier pour une retransmission vidéo de qualité.

C'est un paramètre fondamental, car enregistrer de bonnes images vidéo depuis le sol transmises par votre aéronef en vol exige une qualité du signal vidéo irréprochable. Cette dernière est également critique pour un vol en immersion sans souci, même si vous êtes assuré par un pilote « maître » muni d'une double-commande. Et de ce point de vue, la puissance d'émission de votre émetteur vidéo n'est pas la panacée : il vaut mieux choisir judicieusement ses antennes, à l'émission et à la réception, en fonction de vos besoins, du type de terrain sur lequel vous évoluez et de ce que vous voulez faire. Petit tour d'horizon non exhaustif d'options qui s'offrent à vous...

La polarisation circulaire pour des performances plus solides...

Les antennes peuvent être polarisées circulairement ou linéairement. La polarisation linéaire est certainement le système le plus répandu, car le plus simple et donc le plus abordable. Cette polarisation émet et reçoit le signal linéairement, en ligne droite. Le problème de ce type d'antennes est qu'il est victime d'un phénomène d'écho renvoyé par les obstacles rencontrés, comme les murs ou les arbres : le signal va frapper ces obstacles qui le réfléchissent.

La conséquence au final est que ce signal parasite va, par ricochets, perturber l'antenne de réception elle-même et, ce faisant, retarde ou dégrade la perception du bon signal. D'où des images qui décrochent, se figent, s'arrêtent ou se coupent sur votre moniteur de retour vidéo... Vous êtes victimes d'une interférence due à un retour du signal devenu parasite.

Et lorsque vous enregistrez votre production via un appareil prévu à cet effet, sans aller jusqu'à la rupture de l'image, la petite neige grésillante perçue n'est pas du meilleur effet... Alors pourquoi ne pas tester d'autres types d'antennes ?

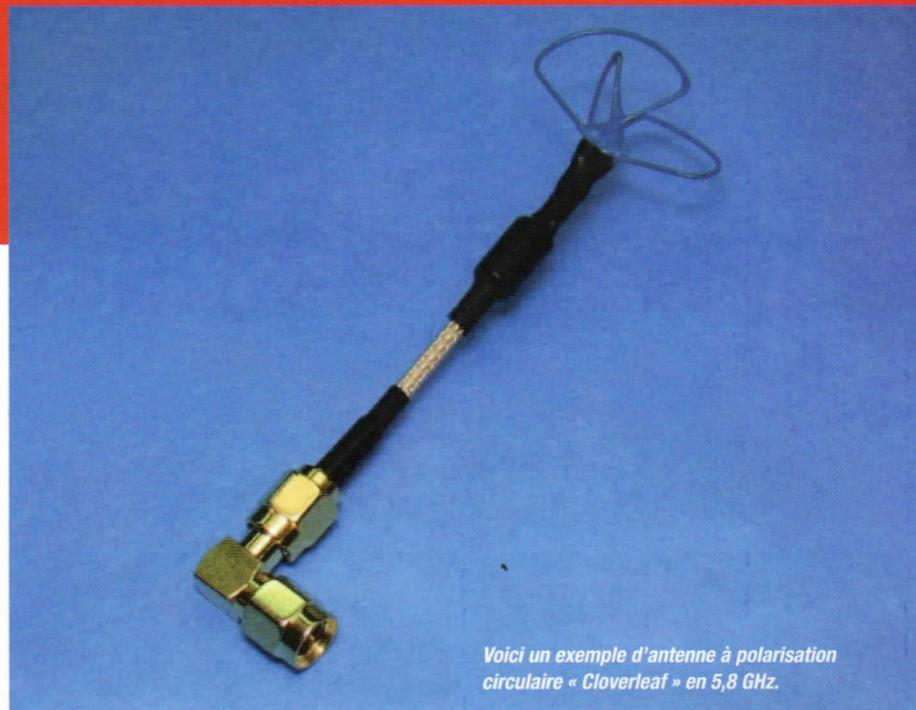
La polarisation circulaire a pour avantage de diffuser un signal rotatif, spiralant. Cette polarisation est entre autre utilisée pour communiquer avec les satellites autour de la terre, car leur orientation change en permanence, tout comme nos petits avions. L'atout de l'onde en spirale, c'est que lorsqu'elle bute sur un objet ou un obstacle, elle repart dans l'autre sens, en inversant sa rotation.

Ce faisant, l'écho du signal réfléchi devient « inaudible » par l'antenne de réception, qui attend le signal tournant dans le sens initial. L'écho du signal réfléchi est donc virtuellement éliminé, ce qui engendre beaucoup moins de perturbations, et donc un signal vidéo beaucoup plus solide.

Il existe des antennes qui vont faire tourner le signal à droite, et d'autres à gauche. Inutile de vous dire qu'elles doivent être appariées à l'émission et à la réception pour le bon fonctionnement du système... Sinon, ça ne va pas être terrible et l'expérience ne sera pas concluante !

Passons maintenant en revue quelques antennes à polarisation circulaire :

Les antennes à lobes (omnidirectionnelles) ressemblent un peu à des champignons et sont faciles d'utilisation. Elles sont généralement constituées de 3 ou 4 lobes. Elles se font joliment appelées « Mushroom », « PinWheel », « Skew Planar Wheel » ou encore « Cloverleaf » en anglais, selon leur nombre de lobes ou leurs caractéristiques intrinsèques. Les antennes 3 lobes se placent généralement côté émission, alors que les antennes 4 lobes se visent côté réception.



Voici un exemple d'antenne à polarisation circulaire « Cloverleaf » en 5,8 GHz.

Ceci dit, si vous les inversez, ce n'est pas critique, et ça fonctionne de la même façon. L'avantage de ces antennes est qu'elles émettent ou reçoivent le signal uniformément de tous les côtés (devant, derrière, à droite et à gauche), mais leur portée et donc leur efficacité, est moyenne. Cela dit, puisque l'on évolue avec nos avions à portée de vue, elles peuvent tout à fait suffire.

Et comme la qualité du signal est la même de tous les côtés, si vous passez derrière vous et que vous vous éloignez un peu, vous n'aurez pas besoin de tourner l'antenne de réception pour maintenir la qualité du signal, que ce soit à la main ou de façon automatique, grâce à un système d'asservissement.

Si vous volez surtout devant vous, comme sur une piste traditionnelle, vous pouvez privilégier les antennes directionnelles pour la réception du signal. Un principe : plus le gain de ces dernières est fort, plus elles sont directionnelles (leur angle d'efficacité



Une antenne CrossAir en 2,4 GHz (à polarisation circulaire ; directionnelle).

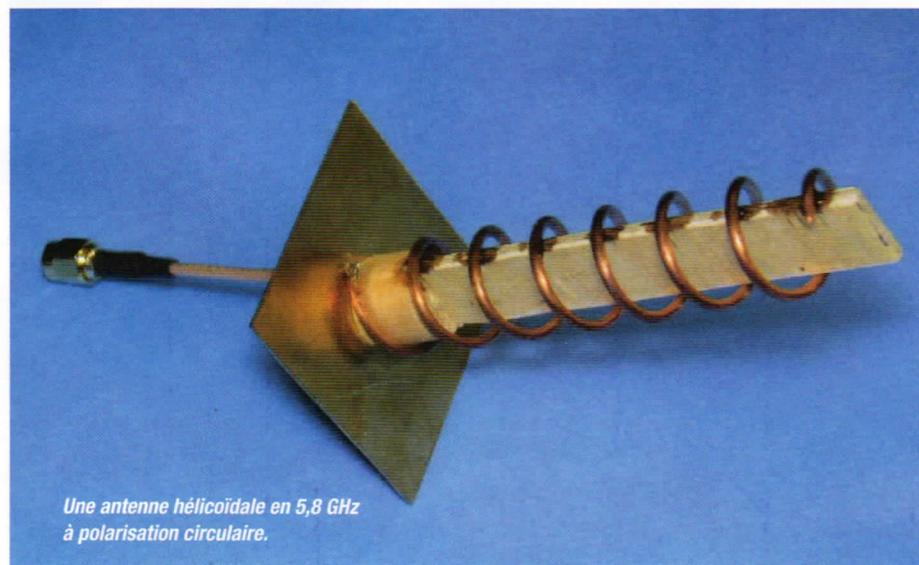
est plus restreint), plus la qualité du signal est concentrée (donc meilleure).

Elles ont une portée supérieure aux antennes à lobes, mais une ouverture efficace pour la transmission du signal plus étroite. A l'intérieur de cette ouverture efficace, la qualité du signal vidéo est excellente.

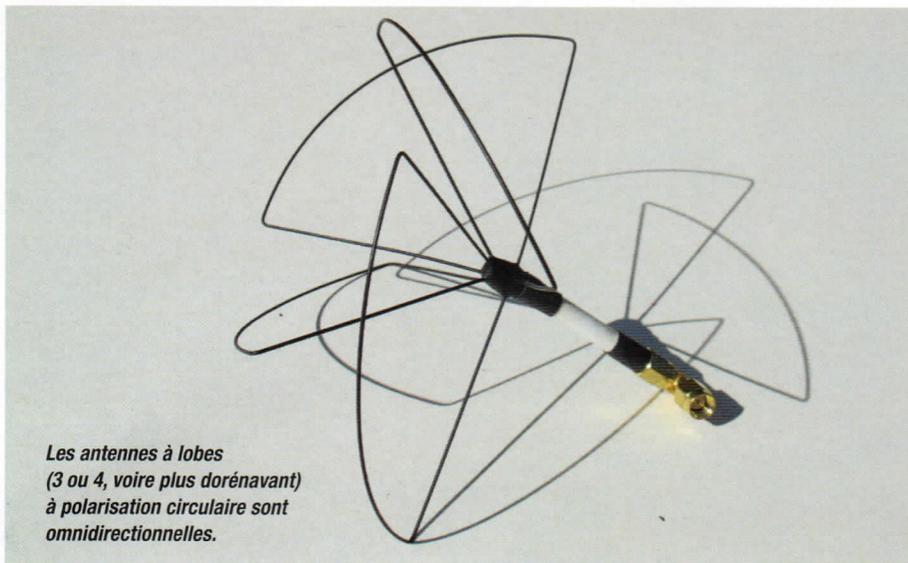
Parmi les antennes directionnelles, on trouve, par exemple :

Des antennes « hélicoïdales » : elles ont un spectre de réception efficace plus grand devant elles, un peu moindre sur les côtés et très limité derrière. Leur angle d'ouverture optimal est d'environ de 145 degrés. Au delà, le signal est moins bien perçu. Elles présentent donc une bonne qualité de réception sur l'avant, mais il ne faut pas aller trop loin derrière.

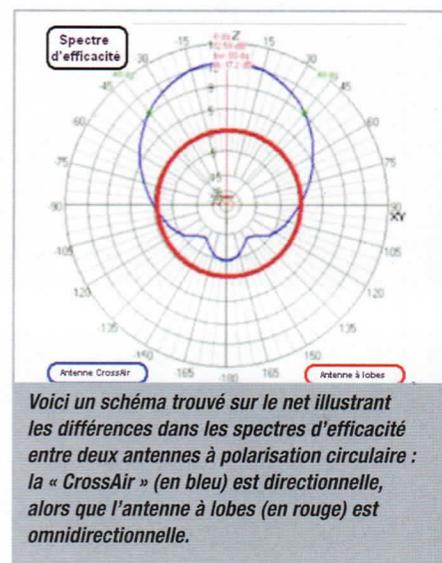
Si l'avion tourne autour de vous, l'antenne doit le suivre sous peine de dégradation du signal. Si elles fournissent une très bonne portée de réception et une meilleure qualité



Une antenne hélicoïdale en 5,8 GHz à polarisation circulaire.



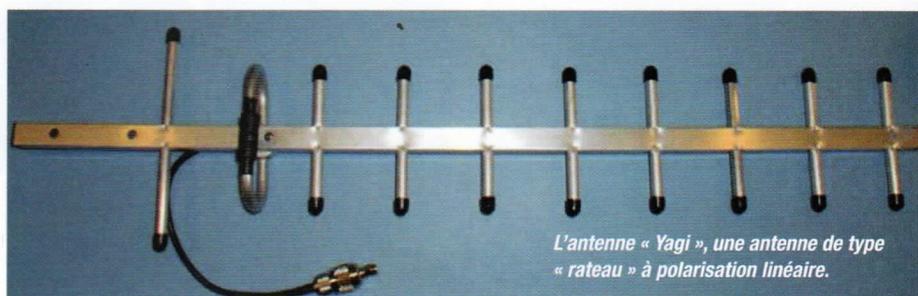
Les antennes à lobes (3 ou 4, voire plus dorénavant) à polarisation circulaire sont omnidirectionnelles.



Voici un schéma trouvé sur le net illustrant les différences dans les spectres d'efficacité entre deux antennes à polarisation circulaire : la « CrossAir » (en bleu) est directionnelle, alors que l'antenne à lobes (en rouge) est omnidirectionnelle.



Une antenne « Patch » : à polarisation linéaire et directionnelle.



L'antenne « Yagi », une antenne de type « rateau » à polarisation linéaire.

du signal perçu, elles permettent également de s'affranchir des accidents du terrain ou autres obstacles rencontrés. Plus il y a de spirales sur l'antenne hélicoïdale, plus le gain est élevé. Leur forme les rend quelque peu fragile attention en les manipulant, donc.

Des antennes dites « CrossAir » : elles offrent encore une concentration du signal plus forte que les hélicoïdales. La perception du signal est donc encore meilleure, tout comme la portée. Elles passent les problèmes de terrain facilement. En revanche, elles captent encore moins bien le signal venant de derrière que les hélicoïdales. Attention à l'éloignement dans cette direction donc. L'ouverture optimale est d'environ 120 degrés vers l'avant, ce qui reste confortable. Au delà, tout comme l'hélicoïdale, il faut penser à la tourner vers l'aéronef en vol... Ce sont des antennes relativement plus robustes que les hélicoïdales.

Et les antennes à polarisation linéaire ?

Pour être complet, voici des équivalents de ces antennes, mais à polarisation linéaire. Elles sont en général un peu plus compactes que leurs homologues à polarisation circulaire et sans doute une peu moins fragiles :

- l'antenne « Patch » est l'équivalent en polarisation linéaire de l'hélicoïdale, mais elle n'offre qu'un degré d'ouverture moyen de 70 degrés, c'est peu... Elle est unidirection-

nelle et il faudra la faire pointer vers votre aéro modèle. Elle impose une zone de vol bien dégagée devant soi, sans obstacles. Ceci dit, elle est peu chère, compacte et peu fragile.

- La « Yagi » (sorte d'antenne rateau) offre une bonne portée de réception, un signal fort, mais des parasites et autres interférences fréquents, car son spectre de fonctionnement optimum est étroit... Comparativement aux autres antennes, elle peut s'avérer plus lourde également.

- La « Bi-Quad » offre en théorie une ouverture optimale de 90 degrés, mais la dégradation du signal sur les côtés et derrière n'est pas trop critique. Elle est relativement compacte mais plutôt fragile.

Pour conclure, voici encore quelques principes généraux au moment de faire votre choix :

- Plus la fréquence de votre système de retransmission vidéo est haute, plus fort est votre signal et donc plus petites seront vos antennes. Ainsi, les antennes accouplées à un système en 2,4 GHz seront plus volumineuses que celles accouplées à un système émettant en 5,8 GHz. Les formes des antennes, elles, ne changeront pas.

Attention ! Si votre radiocommande émet en 2,4 GHz, ne prenez pas un système de retransmission vidéo sur la même fréquence, car vous aurez des perturbations importantes. C'est d'ailleurs une règle d'or à respecter : prenez une longueur d'ondes différente pour vos systèmes de radiocommande et de retransmission vidéo.

- Plus le gain (la directivité) de l'antenne est fort et plus la portée de la réception est grande, ainsi que la qualité. En revanche,

vous réduisez le degré d'ouverture efficace de votre antenne. Un gain moyen est à privilégier, entre 5 et 8 ou 9 Dbi au maximum.

- La retransmission vidéo reste un monde d'expériences : à équipement en matériel équivalent, tout le monde n'obtient pas les mêmes résultats, tellement de paramètres différents entrent en jeu... Il faut donc expérimenter, tester différents systèmes, avant de trouver chaussure à son pied. Tout dépend de vos nécessités et des performances que vous attendez.

Pourquoi ne pas panacher ?

Mon choix a été de me porter sur une antenne d'émission vidéo à lobes (omnidirectionnelle et à polarisation circulaire) sur mon quadricoptère. Côté réception, après réflexion et tâtonnements, je suis parti sur une autre antenne à lobes que j'ai ensuite remplacé par une antenne directionnelle CrossAir. J'ai fini par les coupler et les mettre en service toutes les deux en même temps, tant elles sont complémentaires, ce qui m'assure une bonne qualité de retour vidéo quelque soit mon environnement et mon altitude de vol. Cela me permet, par exemple, de suivre d'autres aéronefs que je filme en vol, en salle ou en extérieur, avec un enregistrement des images et une diffusion en direct pour le public sur grand écran lors de manifestations. Ça a été le cas, par exemple, lors du dernier Show Maquettes Indoor de Coëtquidan. Ces vidéos sont accessibles sur « You Tube », tapez les mots clefs Fous Volants 56.

Voilà, à vous de jouer, maintenant ! Cher lecteur je vous passe l'antenne...