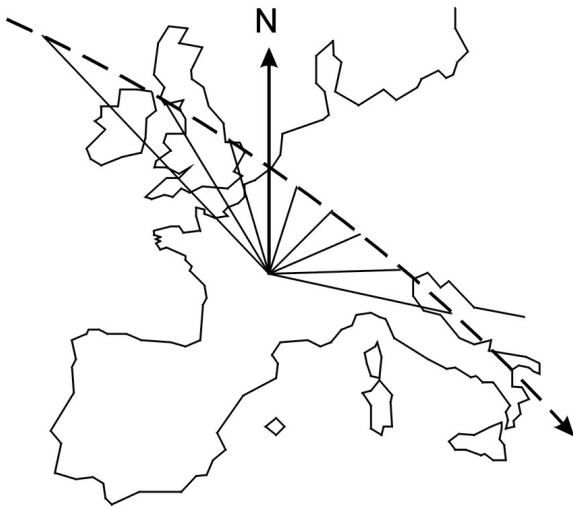


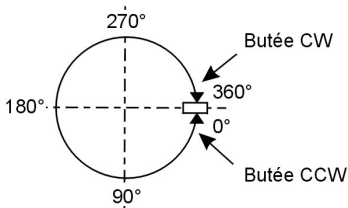
# Passer le Cap Nord en poursuite Satellite



La plupart des systèmes de poursuite satellite font demi-tour lorsqu'ils arrivent en butée Nord, occasionnant une perte du signal d'environ une minute. Le principe décrit ci dessous permet la **poursuite en continu**.

## Le système de base

Considérons un rotor d'azimut pouvant effectuer un tour complet (360°) en une minute. On peut le faire tourner dans le « sens des aiguilles d'une montre » (CW = Clock Wise), ou dans le « sens contraire des aiguilles d'une montre » (CCW= Counter Clock Wise). Le pupitre de contrôle possède donc des contacteurs CW et CCW, permettant de faire tourner l'axe du rotor (et donc l'antenne) vers la gauche ou vers la droite, jusqu'aux butées de fin de course. Dans la suite de cet article, on parlera de butée CW (360°) et de butée CCW (0°) :

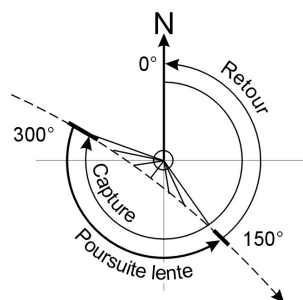


La position angulaire du rotor est transmise vers l'indicateur du pupitre (en général un voltmètre) au moyen d'un potentiomètre couplé mécaniquement à l'axe du rotor et fournissant une tension proportionnelle à la position angulaire (par exemple : 0° = 0 Volts, 360° = 5 Volts). Dans un système de poursuite automatique, des relais commanderont les rotations CW ou CCW, et un convertisseur analogique vers numérique (ADC) renseignera le processeur sur la position angulaire de l'axe du rotor (mais pas forcément de

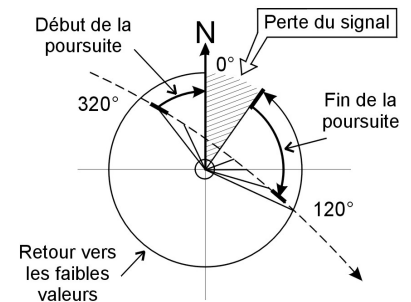
l'antenne). Dans la pratique, on alignera l'antenne vers le nord géographique et on serrera la bride du mat d'antenne sur l'axe du rotor lorsque celui-ci sera en butée CCW (position de repos par défaut du rotor d'azimut). En procédant ainsi, le processeur sera directement renseigné sur l'orientation réelle de l'antenne, puisque le Zéro degré potentiomètre correspondra au Zéro degré géographique.

## Cas d'un passage par le Sud

C'est le cas le plus simple. Dans l'exemple suivant, le processeur fait d'abord tourner l'antenne dans le sens CW pour capturer le satellite (rotation de 0° vers 300°), puis assure la poursuite en faisant tourner lentement le moteur (degrés par degrés) dans le sens CCW jusqu'à 150°, angle où le satellite disparaît à l'horizon. A ce moment, l'antenne revient vers sa position de « Parking », qui peut être 0° ou toute autre valeur pré-programmée.



## Cas d'un passage par le Nord



Comme on le voit sur le schéma, la position angulaire de l'antenne augmente, mais ne peut pas aller plus loin que 360° à cause de la butée CW. Le rotor revient donc en arrière, et ne récupère le satellite qu'au bout d'une minute (avec les rotors traditionnels) pour terminer la poursuite dans les petites valeurs d'angles.

## Décalage de l'antenne (Offset)

En observant les positions du passage précédent, on notait pourtant une progression continue de la consigne angulaire :

Consigne Angulaire
320°
340°
360°
20°
40°
60°
80°
100°
120°

Si l'antenne avait été dirigée sur le radial 320° lors du serrage de la bride, nous aurions pu suivre le satellite en continu, à condition d'avoir prévenu le processeur du décalage de l'antenne (offset), autrement dit de la « Position par défaut de l'antenne » qui n'est plus ici de 0° mais de 320°. Cela aurait donné :

Angle Rotor	Angle Antenne
0°	320°
20°	340°
40°	360°
60°	20°
80°	40°
100°	60°
120°	80°
140°	100°
160°	120°

Dans un programme de suivi automatique, il faudra donc transformer la consigne habituelle en une consigne nouvelle, tenant compte de l'offset :

```
Si (CONSIGNE - OFFSET > ou = 0)
Alors
[NLLE_CONSIGNE = CONSIGNE - OFFSET;}
Sinon
[NLLE_CONSIGNE = CONSIGNE - OFFSET +360;]
```

De même, il faudra transformer l'affichage de l'angle du rotor en un affichage réel de l'angle de l'antenne, tenant compte de l'offset :

```
Si (ANGL_ROTOR + OFFSET < ou = 360)
Alors
[ANGL_ANTENNE = ANGL_ROTOR + OFFSET;}
Sinon
[ANGL_ANTENNE = ANGL_ROTOR + OFFSET -360;]
```

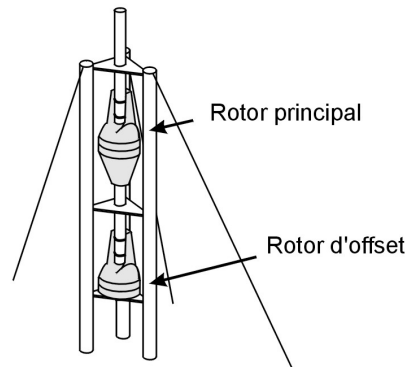
Une fois ces corrections entrées dans le programme, tout se passe comme avant : le processeur aligne l'angle du rotor sur la nouvelle consigne (allant toujours de 0° à 360°) et l'affichage à l'écran indique la position réelle de l'antenne...

Une fonction supplémentaire est à prévoir dans le menu principal du logiciel, pour visualiser et modifier la « Position par défaut de l'antenne ».

## Alignement de l'antenne

Cet article s'adresse surtout à ceux qui auront à effectuer une liaison par satellite spéciale, comme le contact d'une école avec l'ISS, où la qualité de la transmission doit être constante durant tout le passage. Dans ce cas précis, il sera facile de pré-positionner l'antenne sur l'axe du rotor avec l'offset nécessaire.

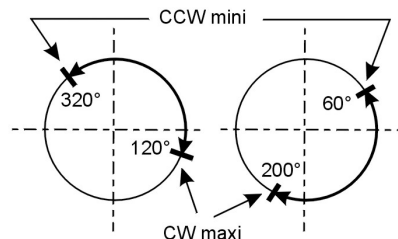
Dans le cas d'une station par satellite installée à demeure, l'idée qui vient à l'esprit est de superposer deux rotors d'azimut dans le pylône, le deuxième rotor assurant l'offset du premier :



Les plus férus de programmation ne manqueront pas de piloter le rotor d'offset directement à partir de la valeur entrée manuellement dans le logiciel.

## Pour déterminer le bon offset

Pour choisir l'offset de l'antenne, une bonne méthode consiste à utiliser la valeur « CCW minimale » du passage, à ne pas confondre avec la plus petite valeur du passage :



Dans les prévisions suivantes, extraites du logiciel « LSF » de F1HDD (disponible sur le site de l'AMSAT), on fixera l'offset à 348°, valeur « CCW mini » du passage :

```
LSF
F1HDD/ON1RG (c) 1999-2001
+++++
Prévisions en heure TU +1
à partir de: 2/2/04 8:46:09 PM
Pour : LO-19
8:48:09 PM AZ=157 - EL= 0
8:49:09 PM AZ=157 - EL= 4
8:50:09 PM AZ=156 - EL= 9
8:51:09 PM AZ=155 - EL= 15
8:52:09 PM AZ=153 - EL= 22
8:53:09 PM AZ=149 - EL= 33
8:54:09 PM AZ=141 - EL= 49
8:55:09 PM AZ=105 - EL= 70
8:56:09 PM AZ= 20 - EL= 64
8:57:09 PM AZ= 0 - EL= 43
8:58:09 PM AZ=353 - EL= 29
8:59:09 PM AZ=351 - EL= 20
9:00:09 PM AZ=349 - EL= 13
9:01:09 PM AZ=348 - EL= 7
9:02:09 PM AZ=348 - EL= 3
```

Si vous relisez cet article à tête reposée..., vous en déduirez vous même que le potentiomètre du rotor,

qui suit la nouvelle consigne, indiquera 169° en début de poursuite, et 0° en fin de poursuite. Lorsque l'antenne reviendra au Nord (position de parking), il indiquera 12°. Pour ce qui est de l'affichage (écran du PC ou module LCD), il aura varié de 157° à 348° de façon continue, en passant par le Nord !

## Premiers essais...

Débutant en programmation C sous fenêtre DOS (je remercie ici les personnes qui m'y ont aidé), j'ai réalisé un petit logiciel pilotant les relais des moteurs et récupérant les valeurs des potentiomètres au travers d'un bus I2C commandé par le port parallèle d'un PC. La poursuite automatique est effectuée en récupérant les valeurs AZ / EL fournies en direct, par voie DDE, par le logiciel WinOrbit (lui aussi téléchargeable sur Internet). La fonction d'offset décrite ci dessus a ainsi été ajoutée, pour le plus grand émerveillement de l'OM, qui ne se lasse pas de voir défiler les angles par le Nord : 358°, 359°, 0°, 1°, 2°, 3°...

73 à tous et bon trafic Satellite!  
Joseph Lemoine / F6ICS pour F6KFA