

# Un Illuminateur hélicoïdal pour HRPT

Une personne passant de la réception du satellite Meteosat à celle des satellites polaires à haute définition, fait un saut qualitatif et passe de la catégorie amateur à la catégorie professionnelle : elle doit donc s'entraîner davantage. C'est pour cela qu'après le récepteur pour HRPT, nous vous proposons une parabole dotée de son illuminateur hélicoïdal.

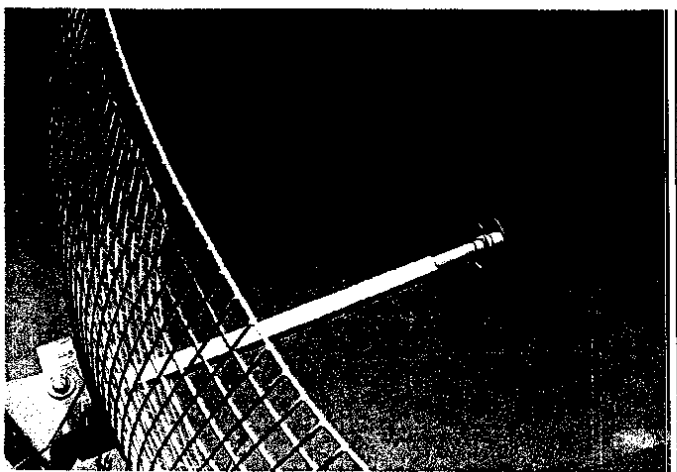


Figure 1 : La parabole complète avec son réflecteur et son illuminateur. L'illuminateur hélicoïdal est maintenu sur le point focal (au foyer) d'une quelconque parabole ronde ou grillagée, comme celle utilisée pour capter METEOSAT.

**R**appelons tout d'abord que les articles concernant la HRPT sont parus dans les numéros 24, 25 et 32, 33 d'ELM. C'est dans les numéros 24 et 25 que nous avons présenté un programme sur CDROM pour vous faire pratiquer la réception des signaux HRPT et vous apprendre à démultiplexer les 5 images que les satellites envoient conjointement afin d'obtenir, après traitement (colorisation, sommation, sauvegarde en image.JPG), une image unique exploitable. Dans le numéro 32, nous avons proposé un récepteur HRPT et dans le numéro 33, une interface vidéo et son logiciel.

Arrivés à ce point nous pourrions conclure : procurez-vous maintenant une parabole d'un diamètre d'un mètre environ, pourvue d'un illuminateur hélicoïdal (car tous les signaux HRPT émis par les satellites polaires sont en polarisation circulaire). Il eût été très simple de nous contenter de ces trois lignes, mais si vous cherchez auprès d'un fournisseur de matériel TV une parabole à foyer central d'un mètre avec

illuminateur pour polarisation circulaire dans la bande du 1,7 GHz, vous trouverez plus vite une aiguille dans une meule de foin.

Les paraboles à foyer central sont devenues introuvables car on ne construit plus que des paraboles "offset" (ovales à foyer surbaissé). D'autre part, les illuminateurs pour le 1,7 GHz sont également inconnus au bataillon et si, en plus, vous les voulez avec polarisation circulaire, vous êtes partis à la recherche d'une perle noire dans un cageot de fines de claire de Marenne d'Oléron !

C'est parce que nous sommes conscients de tous ces problèmes de disponibilité du matériel que nous vous proposons aujourd'hui de réaliser cet illuminateur à polarisation circulaire.

Bien que cet illuminateur soit disponible tout monté et prêt à l'emploi, vous trouverez dans cet article tou-

## MÉTÉO

tes les informations pour pouvoir le construire vous-même, car, comme nous avons dû avoir recours à des artisans, le coût final est élevé.

Au début, nous avons contacté plusieurs industriels spécialisés dans les antennes, mais quand ils ont su que notre commande tournerait plutôt autour de mille unités par an que de quelques milliers par mois, ils ont rejeté notre demande comme dérisoire et non rentable.

### La polarisation du signal

Parmi les caractéristiques des satellites polaires HRPT, il est précisé que la polarisation est circulaire dextrogyre (tourne à droite) et donc l'hélice de l'illuminateur devrait être enroulée vers la droite, dans le sens horaire ou trigonométrique.

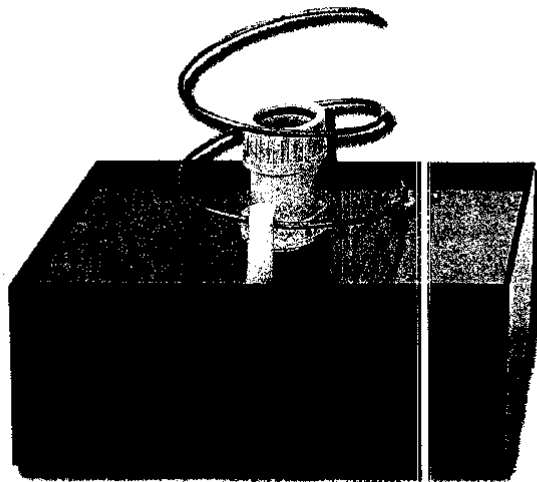


Figure 2 : L'illuminateur avec son boîtier et son hélice. Le panneau métallique frontal du boîtier plastique (la face avant) est utilisé pour fixer les deux spires, est utilisé comme réflecteur pour le signal SHF.

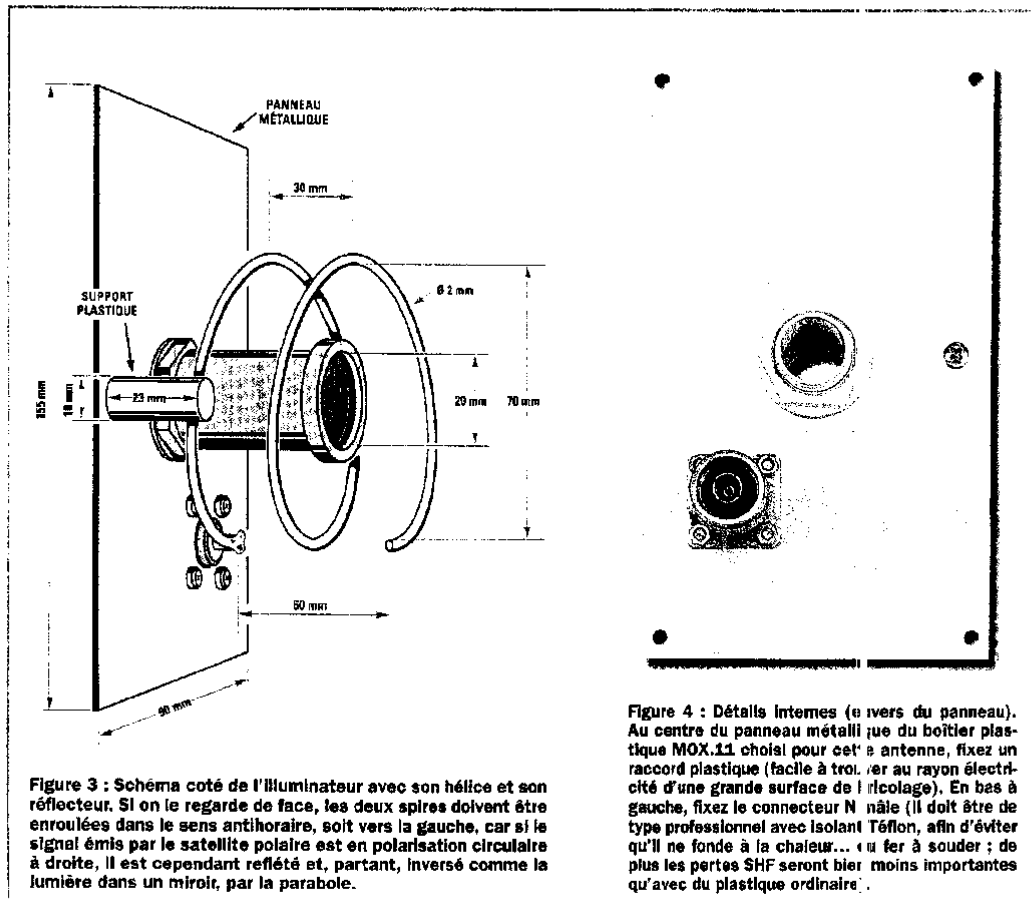


Figure 3 : Schéma coté de l'illuminateur avec son hélice et son réflecteur. Si on le regarde de face, les deux spires doivent être enroulées dans le sens antihoraire, soit vers la gauche, car si le signal émis par le satellite polaire est en polarisation circulaire à droite, il est cependant réfléti et, partant, inversé comme la lumière dans un miroir, par la parabole.

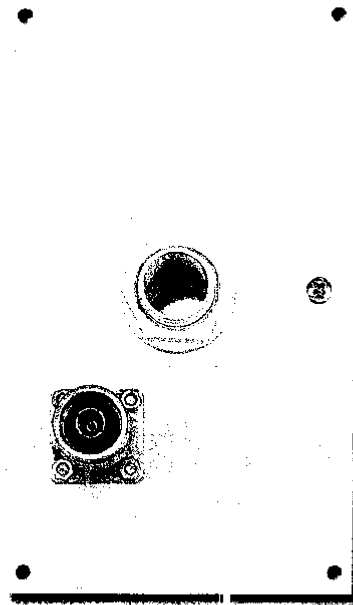
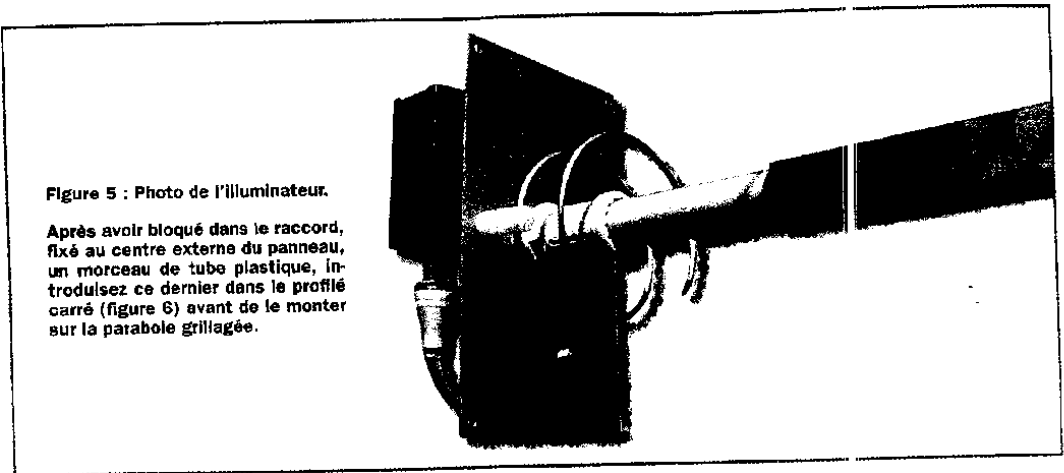
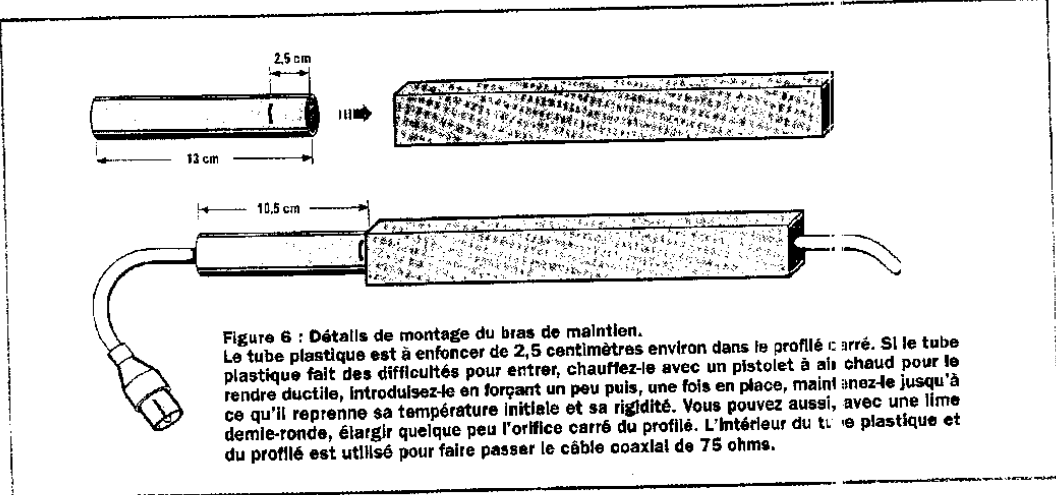


Figure 4 : Détails internes (e vers du panneau). Au centre du panneau métallique du boîtier plastique MOX.11 choisi pour cette antenne, fixez un raccord plastique (facile à trouver au rayon électricité d'une grande surface de bricolage). En bas à gauche, fixez le connecteur N mâle (il doit être de type professionnel avec isolant Téflon, afin d'éviter qu'il ne fonde à la chaleur... ou fer à souder ; de plus les pertes SHF seront bien moins importantes qu'avec du plastique ordinaire).



**Figure 5 : Photo de l'illuminateur.**  
Après avoir bloqué dans le raccord, fixé au centre externe du panneau, un morceau de tube plastique, introduisez ce dernier dans le profilé carré (figure 6) avant de le monter sur la parabole grillagée.



**Figure 6 : Détails de montage du bras de maintien.**  
Le tube plastique est à enfoncer de 2,5 centimètres environ dans le profilé carré. Si le tube plastique fait des difficultés pour entrer, chauffez-le avec un pistolet à air chaud pour le rendre ductile, introduisez-le en forçant un peu puis, une fois en place, maintenez-le jusqu'à ce qu'il reprenne sa température initiale et sa rigidité. Vous pouvez aussi, avec une lime demi-ronde, élargir quelque peu l'orifice carré du profilé. L'intérieur du tube plastique et du profilé est utilisé pour faire passer le câble coaxial de 75 ohms.

Cependant, si vous regardez bien sur les figures 1 et 2 les photos de l'illuminateur, face à lui, vous verrez que les spires sont enroulées dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, vers la gauche.

L'illuminateur semble donc à même de capter plutôt des signaux émis en polarisation circulaire lévogyre (tourne à gauche) et vous devez vous demander pourquoi nous avons enroulé l'hélice dans le sens contraire de celui requis...

Eh bien, rassurez-vous: la parabole capte le signal du satellite et le renvoie sur l'illuminateur situé au foyer parabolique, en inversant son sens (comme le fait un miroir pour les rayons lumineux). De dextrogyre, le signal réfléti

devient lévogyre et il doit donc rencontrer une hélice enroulée vers la gauche. Pour recevoir un signal polarisé à gauche (polarisation circulaire lévogyre) sur la parabole, il aurait fallu faire un enroulement à droite.

Ces précisions étant apportées, passons à la figure 3 pour voir comment nous avons réalisé cet illuminateur. Prenez le boîtier plastique MOX.11 dont les dimensions sont: L 160 x H 95 x P 60 millimètres. Sa face avant (ou panneau frontal) en aluminium est utilisée comme support réflecteur pour les deux spires constituant l'antenne hélicoïdale.

Au centre du panneau (point de concours des diagonales), exécutez un trou de 20 millimètres (gros foret à

bois à pointe ou fraise conique ou scie cloche, perceuse réglée en faible vitesse) et fixez un raccord plastique fileté avec écrou, que vous trouverez chez un fournisseur de matériel électrique. Ce raccord doit être en mesure de bloquer un morceau de tube plastique (vous le trouverez au même rayon) qu'il faudra ensuite enfoncer à l'intérieur d'un profilé d'aluminium de section carrée (figures 5 et 6), à fixer sur la grille parabolique.

Si le tube plastique n'entre pas facilement dans le profilé d'aluminium carré (tant mieux il n'en sera que plus facile à bloquer), chauffez-le avec un pistolet à air chaud pour le rendre ductile, introduisez-le en forçant un peu puis, une fois en place, maintenez-le jusqu'à ce qu'il reprenne sa température initiale

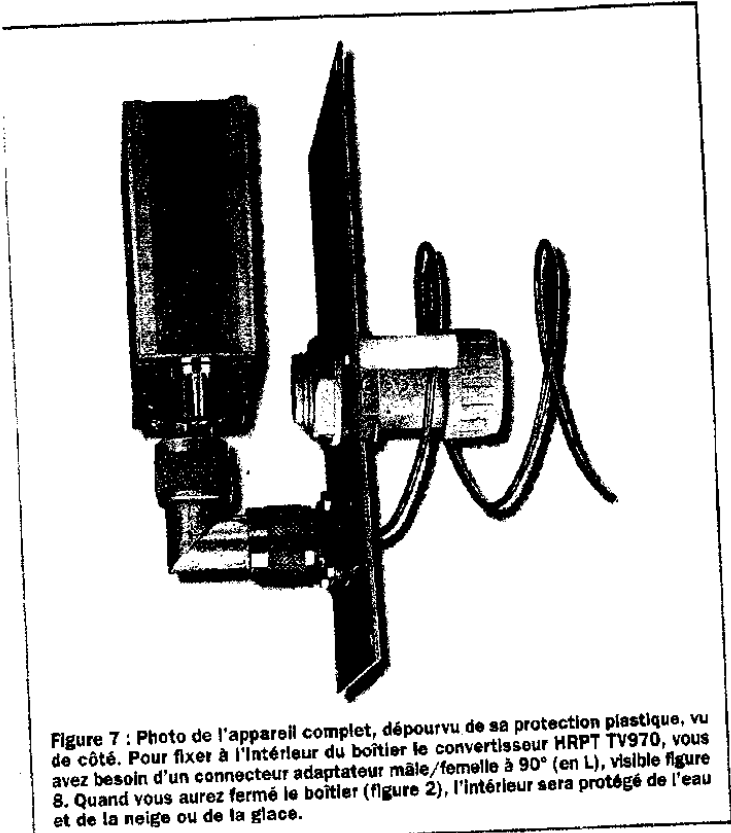


Figure 7 : Photo de l'appareil complet, dépourvu de sa protection plastique, vu de côté. Pour fixer à l'intérieur du boîtier le convertisseur HRPT TV970, vous avez besoin d'un connecteur adaptateur mâle/femelle à 90° (en L), visible figure 8. Quand vous aurez fermé le boîtier (figure 2), l'intérieur sera protégé de l'eau et de la neige ou de la glace.

et sa rigidité. Vous pouvez aussi, avec une lime demie-ronde, élargir quelque peu l'orifice carré du profilé sur les quatre faces internes.

Toujours sur le panneau, mais cette fois en dessous à gauche, percez puis fixez à l'aide de quatre petits boulons 3MA de 10 millimètres le connecteur N mâle pour SHF (isolant Teflon, figure 4).

Sur le conducteur central du connecteur N mâle, soudez l'extrémité de l'hélice (en fait il s'agit d'une self à air de 2 spires) jouant le rôle de l'antenne réceptrice.

Insistons : il faut absolument utiliser un connecteur N mâle professionnel avec isolant Teflon. En effet, les modèles non professionnels, meilleurs marché pour cette raison, n'utilisent pas du Teflon pour isoler le conducteur central (l'âme) du blindage externe, aussi, quand vous essayerez de souder la base de l'hélice sur le conducteur central, vous ferez fondre l'isolant en plastique ordinaire et dégraderez les

caractéristiques diélectriques du composant, en particulier l'impédance et engendrez des pertes qui, à cette fréquence, pourront être élevées. Bien entendu, l'appareil tout monté disponible utilise des connecteurs professionnels isolés au Teflon.

**L'antenne hélicoïdale**

Pour réaliser l'hélice (la self à air) constituant l'antenne, il convient d'utiliser du fil de cuivre de 2 millimètres de diamètre et d'enrouler 2 spires sur un support cylindrique provisoire de 70 millimètre de diamètre. Ces deux spires seront espacées de façon à obtenir une self de 60 millimètres de long.

Comme le montre la figure 3, cette hélice est maintenue en position sur le panneau d'aluminium par un petit support plastique cylindrique.

Important: nous pouvons vous assurer que cet illuminateur fonctionne aussi bien avec une parabole grillagée

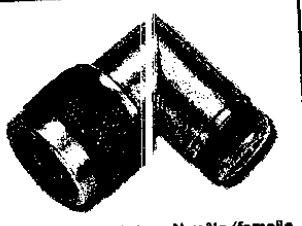


Figure 8 : Adaptateur N mâle/femelle professionnel. Ne soyez pas étonné du coût élevé de ce composant : les modèles plus économiques (figure 10) engendrent des pertes importantes et vous feraient payer cher votre économie !

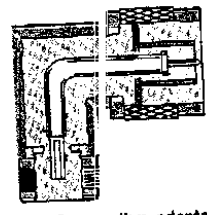


Figure 9 : Coupe d'un adaptateur N mâle/femelle professionnel. Ils sont plus chers parce que leur construction est difficile. Extérieurement, un connecteur professionnel et un connecteur économique se ressemblent, mais à l'intérieur ils sont très différents.

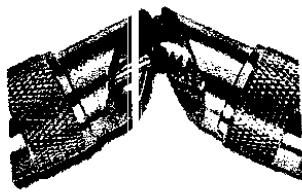


Figure 10 : Coupe d'un adaptateur N mâle/femelle économique. Son conducteur central d'entrée est électriquement relié à celui de sortie par un ressort en acier (fortes résistances de contacts et forte résistivité + réactance de la self en HF = pertes importantes, surtout en SHF).

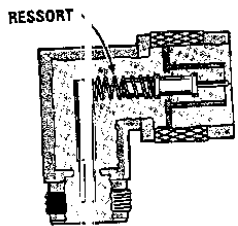


Figure 11 : Photo d'un adaptateur N mâle/femelle économique ouvert. Ne comprenant pas comment faisaient les connecteurs économiques pour introduire de telles pertes (atténuations jusqu'à 4 dB) nous en avons ouvert un et c'est ainsi que nous avons découvert le « ressort » de contact qui, pour les signaux HF, constitue une véritable self série !

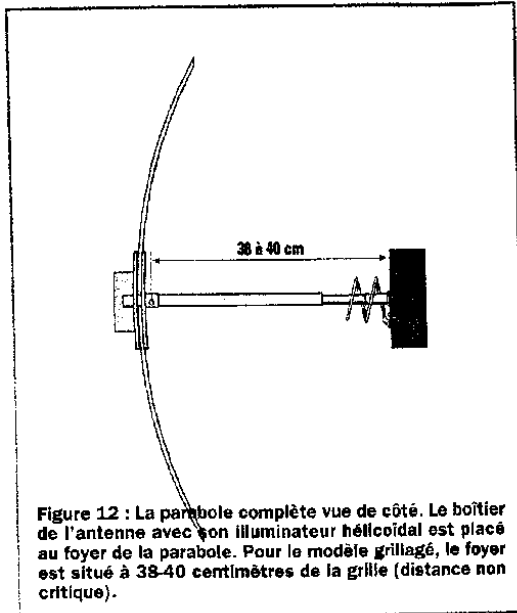


Figure 12 : La parabole complète vue de côté. Le boîtier de l'antenne avec son illuminateur hélicoïdal est placé au foyer de la parabole. Pour le modèle grillagé, le foyer est situé à 38-40 centimètres de la grille (distance non critique).

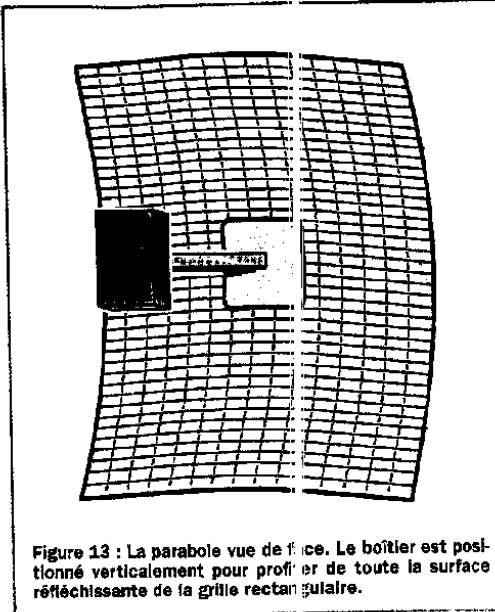


Figure 13 : La parabole vue de face. Le boîtier est positionné verticalement pour profiter de toute la surface réfléchissante de la grille rectangulaire.

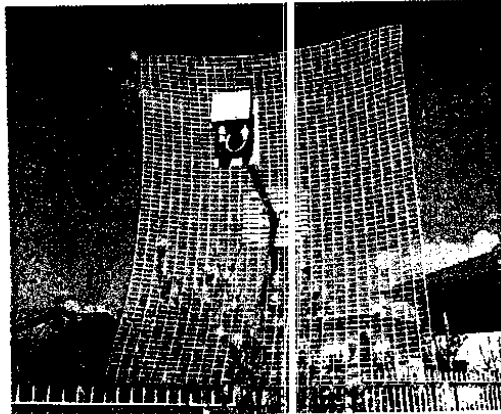
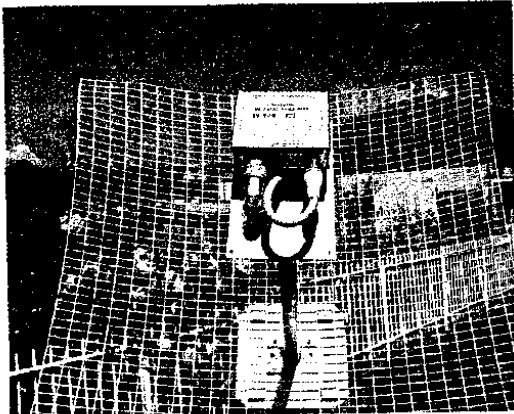


Figure 14 : Photo de la parabole complète, boîtier retiré afin d'apercevoir le convertisseur TV970 placé à l'envers du panneau.

Figure 15 : Photo de la parabole dans la même configuration mais dont on aperçoit la tête de mât et le rotateur deux axes (Élévation et Azimut). Cette parabole grillagée pourvue d'un illuminateur hélicoïdal lévogyre permettra non seulement de capter les signaux HRPT à polarisation circulaire dextrogyre mais aussi ceux du satellite METEOSAT dont la polarisation est horizontale.

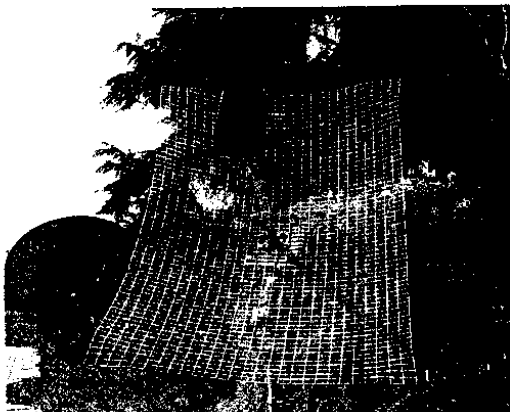


Figure 16 : Photo de la parabole ayant recouvert son boîtier de protection contre l'eau, la glace et la neige. Sur le panneau réflecteur (figure 14), fixé sur la parabole dans le sens vertical, vous devrez replacer le boîtier plastique afin d'éviter que l'eau ou l'humidité n'entre dans le convertisseur TV970.

qu'avec une parabole circulaire, l'intérêt de la première étant, bien sûr, sa faible prise au vent.

Par pure curiosité, pendant les essais, nous avons dirigé notre parabole grillagée vers le satellite géostationnaire METEOSAT et, oh surprise, nous avons constaté que le signal capté était beaucoup plus fort que celui reçu avec une parabole classique pourvue d'un dipôle à polarisation horizontale. Si vous ne nous croyez pas, essayez vous-même et vous nous rendrez justice.

Ceci étant dit, vous aurez déjà compris qu'il suffit d'utiliser une parabole grillagée pourvue de notre illuminateur héli-coïdal pour capter les satellites polaires et Meteosat.

### L'adaptateur à 90° pour le TV970

Pour prélever le signal disponible sur le connecteur mâle présent sur le panneau et l'acheminer vers l'entrée du

convertisseur HRPT TV970, il faut utiliser un adaptateur N spécial SHF mâle/femelle à 90° (figure 8).

Après quelques recherches, nous avons trouvé deux constructeurs fournissant un tel composant, l'un à 20 € et l'autre à 14 €: nous avons, bien sûr, choisi le plus économique car, vu de l'extérieur, ils étaient identiques. Nous pensions économiser 6 € mais en réalité cela nous a coûté de l'argent car nous avons dû perdre beaucoup de temps à chercher la cause du dysfonctionnement et finalement, quand nous l'avons trouvée, nous avons dû jeter le composant "économique" aux orties et racheter l'autre, le plus cher, le professionnel... qui fonctionna à merveille. Avec le modèle "économique" nous n'arrivions pas même à recevoir le signal, pourtant très puissant, de Meteosat! Quelques essais et mesures nous ont révélé que l'atténuation avec le modèle à 14 € atteignait 4 dB, soit une atténuation de puissance de 2,5 fois par rapport au modèle à 20 €.

Mais comment diable se débrouillait le modèle "économique" pour obtenir une telle atténuation que le modèle professionnel était incapable d'engendrer? Nous voulûmes en avoir le cœur net et nous avons tout d'abord contrôlé si le connecteur mâle faisait un bon contact électrique avec le connecteur femelle: aucune anomalie en continu. Nous poursuivîmes donc en HF à 100 MHz d'abord puis peu à peu jusqu'à 2 GHz, en mesurant chaque fois les amplitudes de sortie: avec l'adaptateur professionnel, l'amplitude du signal d'entrée se retrouve intacte en sortie sans aucune atténuation et ce, de 100 MHz à 2 GHz (aucune perte d'insertion); avec l'adaptateur incriminé, on notait déjà une atténuation négligeable à 190 MHz, augmentant de manière logarithmique avec l'augmentation de la fréquence, si bien qu'à 2 GHz, on pouvait déplorer 4 dB d'atténuation.

Etant donné que de l'extérieur on ne voit pas de différence entre les deux modèles, avec une scie à métaux,

**Lecteur/enregistreur météorologique**  
de cartes magnétiques et cartes à puces

Programmeur de cartes à puces  
et cartes magnétiques

Le système d'interface  
avec un PC vous  
permet de travailler aussi  
bien sur toutes  
les plates d'interface  
sur une  
carte magnétique  
standard (utilisant  
ISO 7811) que sur  
une carte à puces. Il est alimenté en  
12/24V par un adaptateur avec son logiciel.

**PD933 - Lecteur/enregistreur de cartes - 2058,05 €**

**Carte magnétique**

Généraliste (carte ISO 7811) vierge ou programmée

**BD601 - Carte magnétique vierge - 1510 €**  
**BD601P - Carte magnétique programmée - 2302 €**

**COMELLEC** CD908 - 13720 BELCOÛNE  
Tél : 04 42 70 63 90  
Fax : 04 42 70 63 95

**YAESU**

Magasin de Paris

Classement (MHz)	1-8
Prise	10
Gain de fréq. (dB/cm)	40-4000 - B. 3000
Gain de fonction (dB/cm)	400 - B. 1100
Gain de sortie (dB)	20
Gain de surv. automatique (dB)	100
Perte de réflexion (°)	A. 1 - B. 1
Déclinaison de réf. (mm)	A. 35-62 - B. 38-62
Déclinaison 360° (°)	A. 70 (50 Hz)
Déclinaison 180° (°)	B. 80 (50 Hz)
Déclinaison de boom (mm)	C. 32-40
Déclinaison hauteur (mm)	180-254-350
Poids (kg)	7,8
Classe commande (conducteurs)	2 x 8
Alim. - Aliment. - B. - Envolée (cm)	

\* Voir le format et le disque externe  
des cartes de montage en "ordre de Mail"

Toute la gamme disponible  
Documentation sur demande

**G.E.S. MAGASIN DE PARIS** 212, avenue  
Daumesnil - 75012 Paris, Tél. : 01 43 41 23 15 - Fax :  
01 43 45 40 04 - G.E.S. CLARST : 1, rue de Catin,  
4020 Châteauneuf - 02 21 75 91 27 - G.E.S. LYON :  
22, rue Trousseau - 69006 Lyon, Tél. : 04 78 93 99 55  
- G.E.S. COTE D'AZUR : 454, rue Jean Meyer, 83  
87 - 02 12 Mandelieu, Cedex, Tél. : 04 93 49 25 00  
- G.E.S. NORD : 19, rue de l'Alouette, 62670 Estreux,  
Nord, Tél. : 03 21 49 09 20  
Site : [www.ges.fr](http://www.ges.fr) - e-mail : [info@ges.fr](mailto:info@ges.fr)

**GE**

**GELETRONIQUE SERVICES**  
205, RUE DE L'INDUSTRIE - Z1  
44 77 50 25 00 - 44 77 50 25 00  
Tél : 01 44 41 23 88 - Fax : 01 44 63 24 85

Prise en compte et réparation. Garantie et service après-vente  
pour nos clients. Venez découvrir nos produits et nos services  
dans nos magasins. Nous vous invitons à venir sans aucune  
obligation pour nos produits électroniques. Les professionnels  
qui nous ont aidés pendant ces dernières années sont priés de continuer.

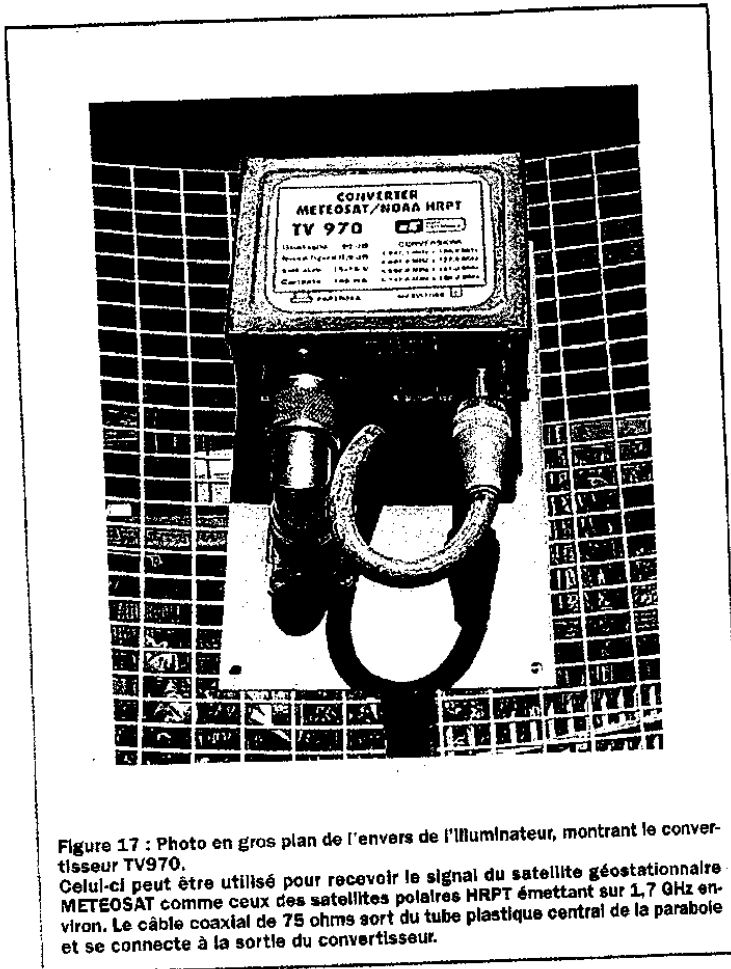


Figure 17 : Photo en gros plan de l'envers de l'illuminateur, montrant le convertisseur TV970. Celui-ci peut être utilisé pour recevoir le signal du satellite géostationnaire METEOSAT comme ceux des satellites polaires HRPT émettant sur 1,7 GHz environ. Le câble coaxial de 75 ohms sort du tube plastique central de la parabole et se connecte à la sortie du convertisseur.

Après avoir dirigé la parabole vers Meteosat, vous devrez rapprocher ou éloigner l'antenne hélicoïdale jusqu'à ce que l'aiguille du S-mètre dévie au maximum.

Si vous n'avez pas de S-mètre sur le récepteur, vous pourrez également savoir quand l'antenne est bien située au foyer de la parabole grâce aux images reçues : elles doivent être dépourvues de "bruit" (au sens HF du terme).

Important : le boîtier plastique est à tourner vers la parabole dans le sens vertical (figure 17) et avec le connecteur N mâle vers le bas.

### La fixation interne du convertisseur

L'adaptateur en L sert à fixer à l'envers du panneau le convertisseur TV970 (figures 7 et 17).

Après avoir positionné le convertisseur et avoir vissé les manchons filetés de l'adaptateur et du connecteur N, vous pouvez faire passer le câble coaxial de 75 ohms (de type TV) à l'intérieur des tube et profilé du bras de soutien.

A l'extrémité de ce câble coaxial, fixez son connecteur mâle que vous insèrerez ensuite dans le connecteur femelle de sortie du convertisseur.

Afin d'éviter que de l'eau ou de l'humidité n'entre dans le convertisseur, n'oubliez pas de replacer, à la fin, le boîtier plastique de protection. ♦

nous découpons la diagonale du L du modèle incriminé (figure 11) et là : révélation de l'origine de la différence de fonctionnement. Nous savions que dans les modèles professionnels (mais croyions-nous dans tous les modèles !) le conducteur central reliant entrée et sortie est constitué d'un L monobloc (figure 9).

En bien, dans le modèle "économique" les deux conducteurs centraux sont reliés sans soudure par un ressort en acier (figures 10 et 11) juste enfoncé de part et d'autre. Ce qui suppose des pertes ohmiques par contacts de mauvaise qualité et par résistivité élevée de l'acier, mais surtout la mise en série d'une self dont la réactance augmente avec la fréquence et engendre une atténuation de plus en plus importante. Or ce dispositif à "ressort" ne figure dans aucune des caractéristiques

"avouées" du composant bon marché. Ne nous laissons donc pas prendre au piège du prix alléchant d'un composant non certifié.

### L'installation de l'illuminateur au foyer de la parabole

L'illuminateur hélicoïdal est à placer, au bout de son bras, au foyer de la parabole grillagée qui, comme le montre la figure 12, est situé à 38-40 centimètres environ de la grille.

Si vous utilisez une parabole d'un autre type, par exemple une circulaire, vous devrez chercher expérimentalement où se situe son foyer et, comme c'est difficile à faire avec un satellite polaire HRPT (se déplaçant sans cesse), vous pouvez utiliser le signal du géostationnaire Meteosat.

### Coût de la réalisation\*

L'antenne hélicoïdale ANT3020 déjà montée sur son panneau d'aluminium constituant un réflecteur, dotée de son boîtier plastique et de l'adaptateur N en L professionnel mais sans la parabole et sans le convertisseur : 128,00 €.

La parabole grillagée seule : 83,00 €.

Le convertisseur TV970 seul : 130,00 €.

\*Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composant. Voir les publicités des annonceurs.