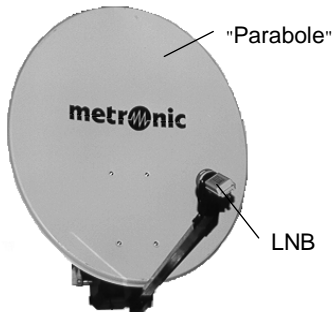


MATIERE

ENERGIE

INFORMATION

Dossier technique



1. Présentation du système :

SYSTEME MOTORISE DE RECEPTION MULTI SATELLITES

Un peu d'histoire...

Le 4 octobre 1957, le lancement du satellite russe "SPOUTNIK" (premier satellite lancé dans le monde dont le poids était de 83,6kg) fit notamment comprendre grâce à l'émission d'un simple bip radio qu'un jour on pourrait utiliser ce moyen de transmission pour diffuser des images sur de très grandes distances.

En 1962, le satellite américain TELSTAR permit les premières émissions télévisées intercontinentales en direct (entre New-York et Pleumeur-Bodou en Bretagne). La Mondovision était née. Néanmoins, pendant 30 ans seuls les états et les grandes firmes de télévision eurent les moyens d'utiliser ce mode de communication qui présente l'avantage d'être insensible aux perturbations et aux obstacles naturels.

A l'origine, les satellites étaient placés sur des orbites basses ne permettant ainsi que des retransmissions continues de courte durée. En effet, les satellites tournant plus vite que la terre, il fallait attendre qu'ils soient "visibles" (c'est à dire situés au-dessus du site prévu pour la réception) pour que la transmission soit possible. Celle-ci ne durait malheureusement qu'environ 45 minutes.

Ce n'est que dans les années 70 que l'on a envoyé des satellites en orbite géostationnaire située à 36000 km d'altitude. Ces derniers tournant à la même vitesse que la terre paraissent ainsi fixes dans le ciel. Les longues transmissions étaient enfin possibles.

Dès lors, deux points du globe couverts par un satellite étaient en relation "émission-réception" 24h sur 24h. Les premiers satellites de télécommunication que les Américains lancèrent furent les INTELSAT. Toutefois, les satellites de cette première génération tombaient fréquemment en panne. Ils utilisaient les bandes de fréquences "S" (2.5/2.7 GHz) et "C" (3.4/4.2 GHz) toujours utilisées à l'heure actuelle. L'utilisation de ces fréquences nécessitait des paraboles gigantesques de 3m à plus de 10m de diamètre avec un matériel très coûteux donc inabordable pour le particulier.

Les ingénieurs ont donc augmenté la fréquence d'émission. La bande de fréquence "KU" (10.70/12.75 GHz) a permis d'utiliser des paraboles de réception au sol de 40cm à 1.20m suivant la puissance du satellite et la position de l'antenne dans sa zone de couverture. La réception par satellite devenait donc possible pour le particulier.

En 1988, grâce au lancement du premier satellite ASTRA 1A de la flotte ASTRA, la réception satellite devenait envisageable pour moins de 5000 Francs.

Enfin, la dernière innovation dans ce domaine a été la numérisation des signaux qui a permis, sur un transpondeur analogique, de diffuser 8 à 11 programmes différents en compressant les données par gestion informatique : les données constituant son et image sont envoyées sur le même canal, les unes à la suite des autres. De plus, la qualité de l'image et du son est nettement améliorée, et il est devenu possible d'avoir une télévision dite interactive. C'est aux Etats-Unis qu'en 1994, le premier bouquet de programmes de télévision à été commercialisé. En France, la société CANAL + proposait cette innovation dès 1996, puis l'année suivante les sociétés ABSAT et T.P.S.

Actuellement, on trouve des ensembles de réception pour moins de 100 EUROS dans certains grands magasins. Les sociétés de bouquet de programmes numériques offrent aujourd'hui gracieusement la parabole pour tout abonnement d'un an.

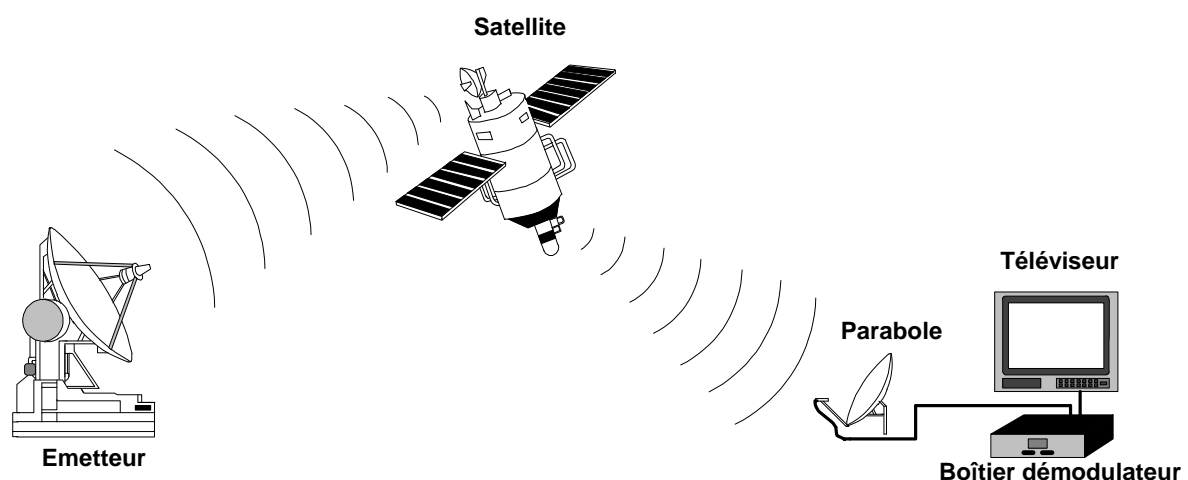
Les programmes disponibles ne cessent de se développer et on peut considérer que la télévision interactive ne fait plus partie du domaine de la science-fiction.

1.1- PRINCIPE GENERAL UTILISE DANS LA TRANSMISSION PAR SATELLITE :

Avant de parvenir chez le particulier, les programmes de télévision suivent un cheminement relativement complexe. C'est d'un local appelé "station de montée" (émetteur) que les programmes sont diffusés en direction du satellite par une liaison montante appelé **uplink**. Tout comme le satellite, ce local n'est qu'un relais. En effet, l'information peut provenir d'un autre satellite, d'une liaison hertzienne, d'une fibre optique ou encore d'un magnétoscope. Le signal montant utilise des fréquences différentes de la liaison descendante (du satellite à la parabole) afin d'éviter les perturbations.

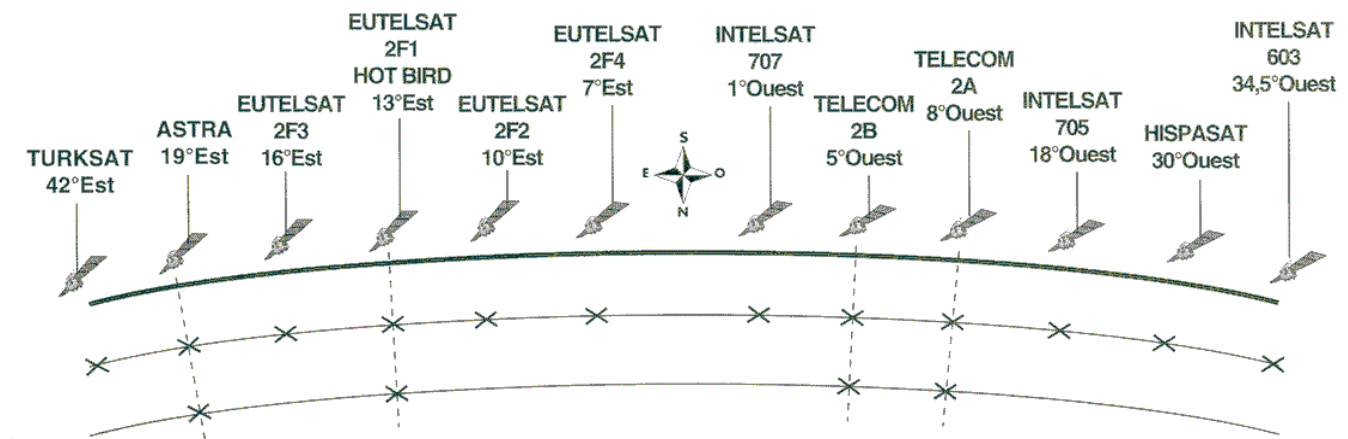
Le satellite qui reçoit alors le signal le retransmet en couvrant une zone la plus large possible. Cette liaison descendante s'appelle **downlink**.

Le signal aura parcouru au total plus de 72000km entre la station émettrice et la parabole chez le particulier.



Le signal réfléchi par la parabole est concentré sur le **L.N.B.**(Low Noise Block down converter) qui est chargé de traiter le signal avant de le transmettre par le câble coaxial au démodulateur.

Un problème apparaît lorsque l'on désire capter des émissions provenant de satellites différents. En effet, ceux-ci possèdent des positions géostationnaires distinctes sur la ceinture de CLARKE (orbite équatoriale située à 35800km de la terre).



La solution consiste alors à utiliser une antenne motorisée équipée d'une monture équatoriale. Cette antenne permet de suivre en tout point de son orientation, la courbe formée par la position des satellites au-dessus de l'horizon.

1.2- CONSTITUTION DU SYSTEME TECHNIQUE :

Le support étudié ici est un système motorisé de réception multi satellites conçu par la société **METRONIC**. Il est constitué de plusieurs éléments.

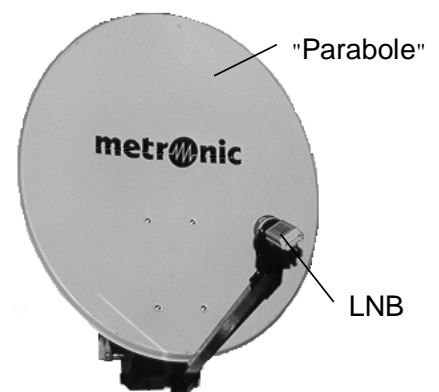
⇒ Une parabole équipée d'une tête LNB.

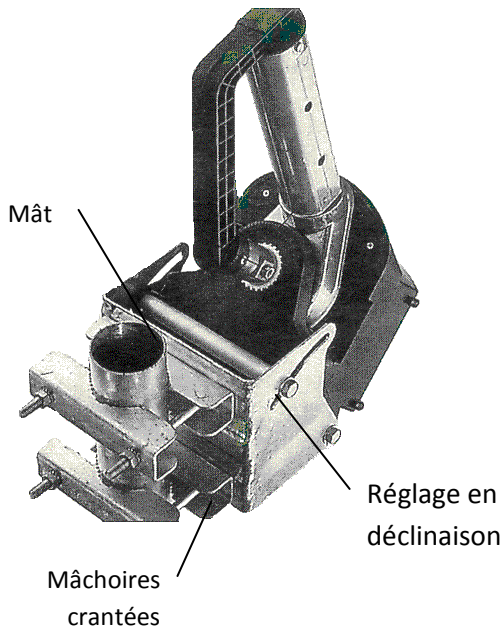
La forme de la parabole est étudiée de façon à recevoir le maximum de satellites, et ceci quelle que soit leur position. On remarque ainsi qu'elle n'est pas circulaire. Son "diamètre" est au maximum de 82cm.

Le L.N.B. est constitué de trois éléments :

- la source qui permet de recueillir le signal concentré par la parabole ;
- le polarisateur dont le rôle est de remettre le signal dans le bon angle puisque le satellite émet des informations selon deux polarisations (un plan vertical et un plan horizontal) ;
- le convertisseur réalise l'interfaçage entre la parabole et le démodulateur puisqu'il permet de transposer les signaux reçus dans la bande (950 / 2150MHz).

Le L.N.B. est connecté au boîtier démodulateur qui permet de restituer l'image sur l'écran du téléviseur.





⇒ Un rotor avec un kit de fixation sur mât.

La parabole est fixée sur le rotor à l'aide d'un kit d'adaptation.

Le rotor est fixé sur le mât par l'intermédiaire d'une pièce assurant le réglage en déclinaison. Selon les régions, ce réglage s'effectue entre 32° et 41°.

La fixation sur le mât est constituée par deux mâchoires crantées qui bloquent l'ensemble.

⇒ Le boîtier démodulateur avec sa connectique.

Le démodulateur joue le rôle d'un tuner et permet de sélectionner les différentes fréquences des signaux audio et vidéo des émissions satellites. Le boîtier démodulateur peut diriger l'image vers un téléviseur, mais aussi, vers un magnétoscope grâce à deux prises péritel. Des fiches audio permettent de restituer le son stéréo ou dolby stéréo sur une chaîne hi-fi.

En face avant, deux boutons poussoirs permettent de sélectionner le canal désiré. En mode programmation, ces boutons permettent de déplacer l'antenne afin de capter les différents satellites.

Il se peut que le système présent dans le laboratoire de SI ne comporte pas le boîtier démodulateur vendu avec l'antenne. Dans ce cas il est remplacé par un boîtier de commande simplifié, équipé d'un microcontrôleur ATMEL.

1.3- PRINCIPE DE COMMANDE ET DE POSITIONNEMENT DE LA PARABOLE :

Le système comporte un ensemble de positionnement électrique situé sur la parabole.

La commande est réalisée par l'intermédiaire du démodulateur. L'utilisateur, grâce à la télécommande (ou des boutons poussoirs situés sur la face avant du démodulateur), peut mettre en mouvement la parabole d'est en ouest ou d'ouest en est.

En retour, par l'intermédiaire de la carte électronique située dans le rotor, le démodulateur reçoit une suite d'impulsions images de la position de l'antenne.

Le raccordement du rotor au boîtier démodulateur comprend trois fils :

- * une liaison bifilaire qui permet l'alimentation du moteur (l'inversion de la polarité conduit à l'inversion du sens de déplacement de la parabole).
- * une information (référéncée en potentiel par rapport à la masse de la liaison bifilaire) représentative de la position de la parabole. Ce signal est une suite d'impulsions de comptage qui est image du mouvement effectué.

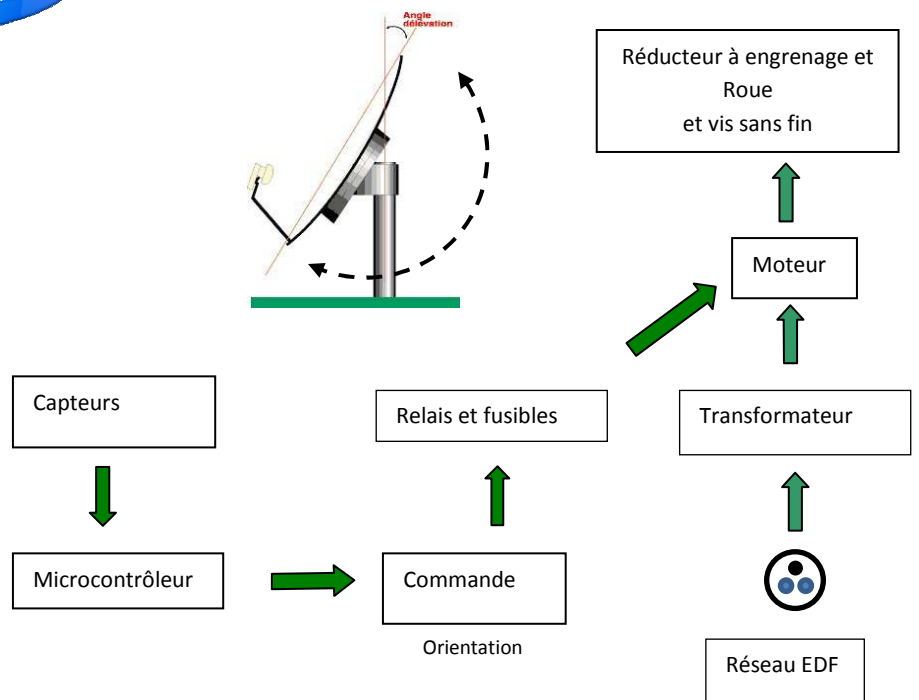
1.4- Structure de l'antenne :



● Capteurs



Télécommande



2. Plan de l'antenne METRONIC:

2.1- BLOC MOTO-REDUCTEUR :

2.1.1 – Nomenclature :

33	1	Capteur à effet Hall (partie mobile)	HONEYWELL 550WC7
32	3	Vis F HC M4-10	
31	1	Moteur	
30	1	Roue	$Z = 53 \quad m_n = 0,5 \quad \beta = 20^\circ$
29	1	Rondelle	
28	1	Coussinet	
27	1	Rondelle	
26	1	Coussinet	
25	1	Axe de roue	
24	3	Vis C HC M6-10	
23	2	Vis CLBZ M3-6	
22	1	Plaque	
21	1	Plaque	
20	3	Axe	
19	6	Ecrou H-M4	
18	1	Plaque	
17	1	Couvercle	
16	4	Vis CLBZ M4-12	
15	1	Vis sans tête HC M10-8	
14	1	Cale	
13	2	Roulement à billes	
12	1	Bâti	
11	1	Roue	$Z = 74 \quad m_n = 1 \quad \beta = 3,25^\circ$
10	1	Vis sans fin	$Z = 1 \text{ filet} \quad m_n = 1 \quad \gamma = 3,25^\circ$
9	1	Roue	$Z = 38 \quad m = 0,75$
8	1	Roue	$Z = 38 \quad m = 0,75$
7	1	Pignon	$Z = 12 \quad m = 0,75$
6	1	Roue	$Z = 38 \quad m = 0,75$
5	1	Pignon	$Z = 12 \quad m = 0,75$
4	1	Roue	$Z = 46 \quad m = 0,5$
3	1	Pignon	$Z = 12 \quad m = 0,5$
2	1	Roue	$Z = 42 \quad m_n = 0,5 \quad \beta = 20^\circ$
1	1	Pignon moteur	$Z = 12 \quad m_n = 0,5 \quad \beta = 20^\circ$
Rep.	NB	Désignation	Observations

2.2 - Dessin du bloc moto-réducteur.

Le dessin ci-dessous représente le bloc moto-réducteur. On utilisera le dessin au format A3 pour étudier de plus près le système.

