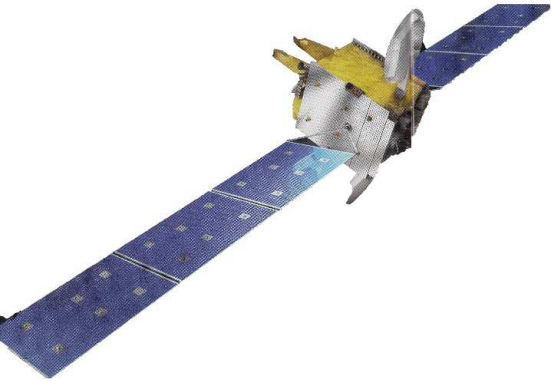
Le satellite Es'hailSat 2

et les transpondeurs Phase 4 A (P4A)

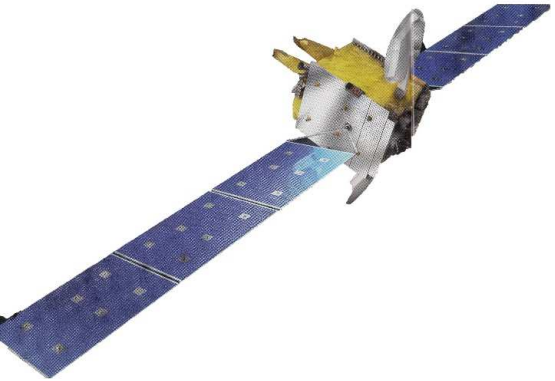
Jean-Pierre F5AHO

AG REF Le Mans 13 mai 2017



Es'hailSat

- Es'hailSat est l'opérateur national qatari. (Doha)
- Il possède déjà un satellite connu sous le nom de Eutelsat 25 B (TV et communication)
- Lancé en 2013 par une fusée Ariane il est actuellement positionné en orbite géostationnaire à 25,5° Est

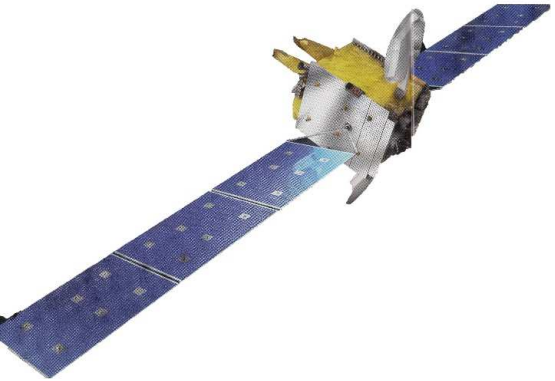


La “Qatar Amateur Radio Society” (QARS)

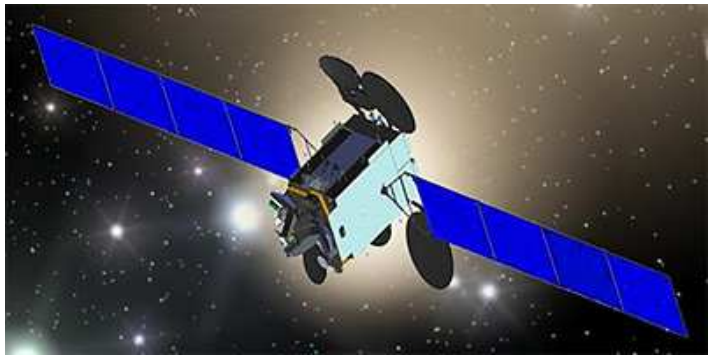
- Président: Abdullah Bin Hamad Al-Attiyah A71AB
- Son excellence Abdullah Bin Hamad Al-Attiyah est un important homme politique au Qatar (ex ministre des finances et du pétrole, ex président de l’OPEC)
- Grand officier de la légion d’honneur le 24/4/2014

MELCO: le constructeur

- En septembre 2014, Es'hailSat a passé une commande à la société nippone MELCO (Mitsubishi Electric Co.) pour les équipements électroniques.
- L'AMSAT DL assure un support technique pour la partie P4A
- Une partie des équipements sera utilisée pour Phase 4 A (P4A)

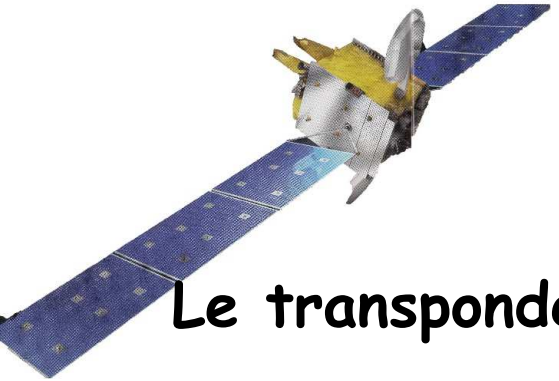


Le satellite



- Lancement par une fusée Falcon 9 au départ de Cap Canaveral. Cette fusée à deux étages d'une hauteur de 68,4m pèse environ 500 tonnes et est capable de mettre 4850 kg sur orbite géostationnaire.
- La charge utile d'une masse de 3000 kg comprend principalement des équipements TV et internet commerciaux. (24 transpondeurs en bande Ku et 11 transpondeurs en bande Ka)
- Ils seront alimentés par des panneaux solaires Ga-As et des batteries Li-Ion sous 100 V régulés avec une puissance installée de 15 kW.
- L'équipement sera placé sur orbite géostationnaire à 25,5°-26° Est
- La durée de vie de l'ensemble est de 15 ans.
- La station de contrôle de P4A sera installée à Doha (Qatar). Elle sera équipée d'une parabole de 2,4m

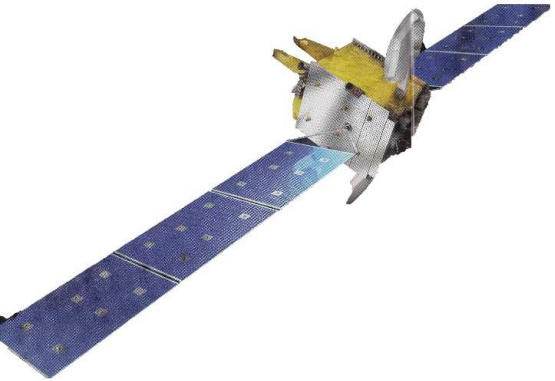
Es'hailSat Satellite Control Center



Les équipements P4A

Le transpondeur linéaire bande étroite : (NB)

- Bande passante 250 kHz prévue pour des transmissions à bande étroite (CW, SSB, PSK etc.)
- Voie descendante dans la bande des 10 GHz, fréquence centrale 10489,675 MHz ± 125 kHz (de 10489,550 à 10489,800 MHz) puissance crête 100 W dans un cornet avec un gain de 17 dBi avec une polarisation linéaire verticale.
- Voie montante dans la bande des 2.3 GHz, fréquence centrale 2400.175 MHz ± 125 kHz (de 2400.050 à 2400.300 MHz).
  L'antenne de réception est aussi un cornet avec une polarisation circulaire droite.



Les équipements P4A

- **Le transpondeur linéaire bande étroite : (NB) suite**

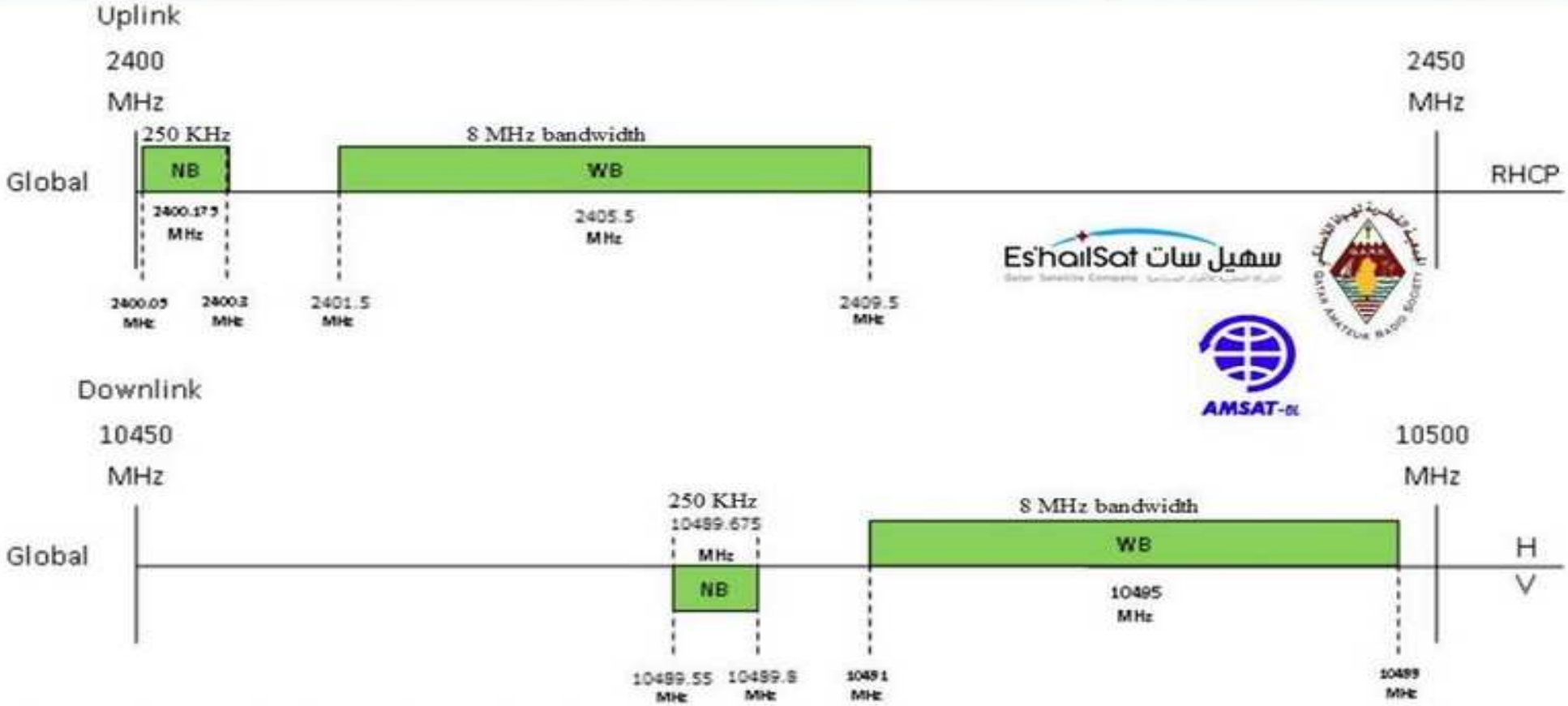
- Deux balises de télémétrie seront présentes en extrémité de bande. Leurs signaux seront générés par la station de contrôle depuis le sol.
- Un indicateur de surpuissance est prévu. Une tonalité superposée au signal converti sur la voie descendante indiquera à l'utilisateur qu'il doit réduire sa puissance.
  Ce système « LEILA » (LEIstung Limit Anzeige) était déjà utilisé sur P3D (Oscar 40) mais le signal sera cette fois généré par la station de contrôle depuis le sol.

Les équipements P4A

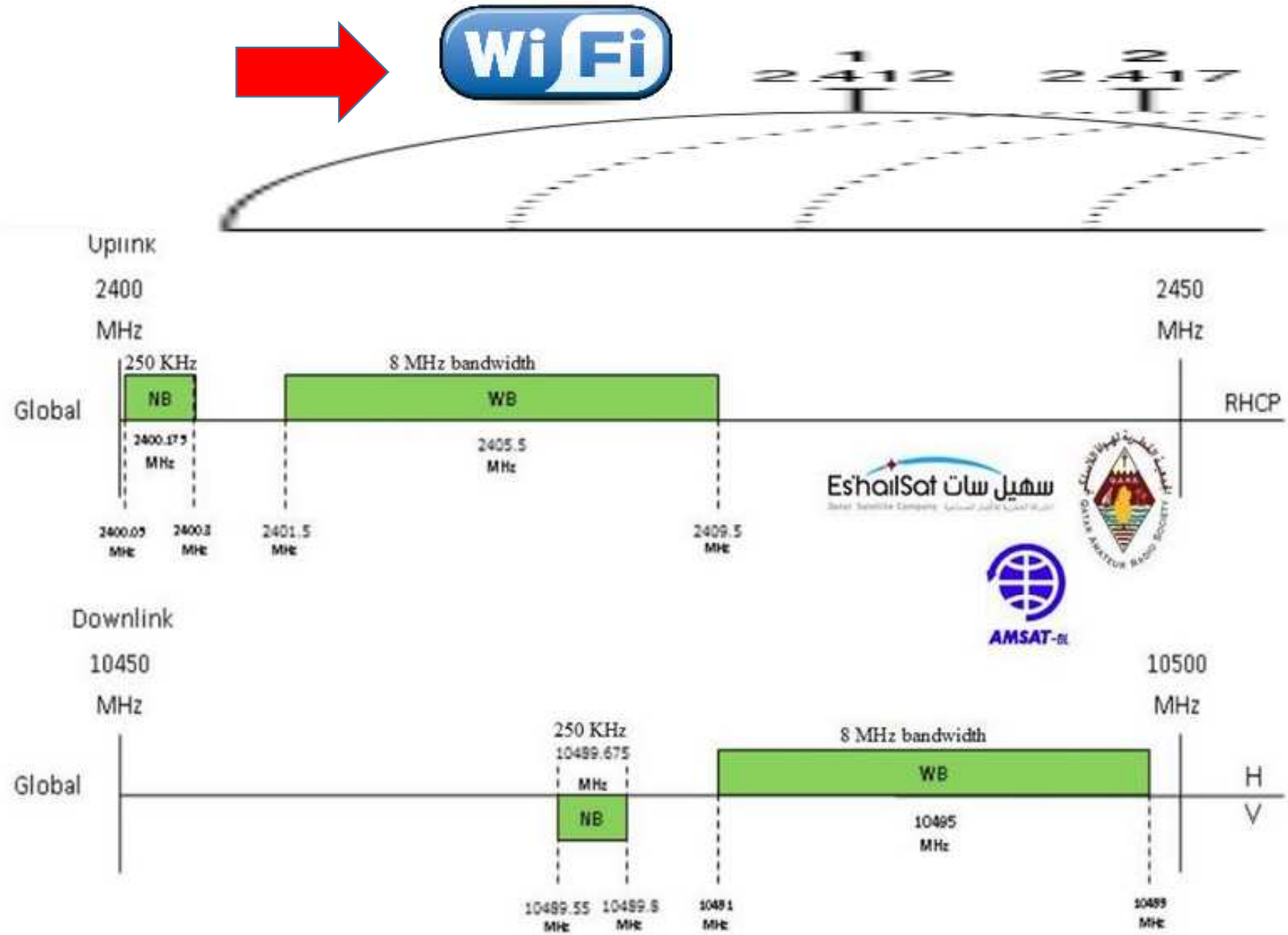
Le transpondeur pour essais DATV : (WB)

- La bande passante de 8 MHz devrait permettre la transmission simultanée de plusieurs signaux DVB-S2 HDTV.
- Voie descendante dans la bande des 10 GHz, fréquence centrale 10495 MHz ± 4 MHz en polarisation horizontale
- Voie montante dans la bande des 2.3 GHz, fréquence centrale 2405,5 MHz ± 4 MHz en polarisation circulaire droite
- Aucun indicateur de surpuissance n’est prévu ; c’est à l’utilisateur de faire le nécessaire.

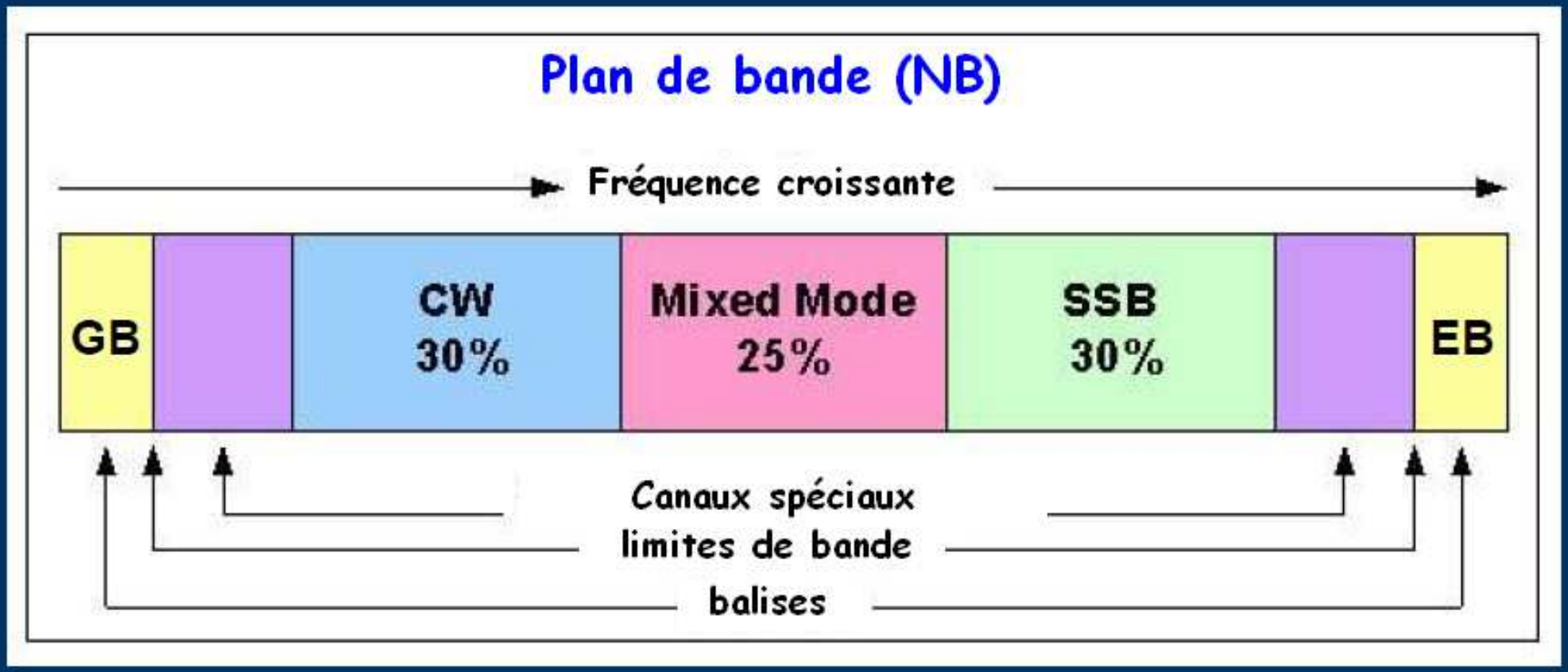
- Ce mode ne sera pas ouvert tout le temps et à tout le monde.



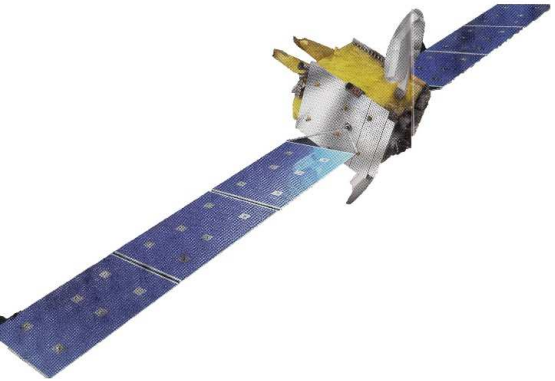
Xpdr	U/L FREQUENCY (MHz)				D/L FREQUENCY (MHz)				LO	BW
No	Pol	Begin	Center	End	Pol	Begin	Center	End	(MHz)	(MHz)
NB	RHCP	2400.05	2400.175	2400.3	V	10489.55	10489.675	10489.8	8089.5	0.25
WB	RHCP	2401.5	2405.5	2409.5	H	10491	10495	10499	8089.5	8


Wi Fi
1
2412
2
2417
Uplink
2400
MHz
2450
MHz
250 KHz
8 MHz bandwidth
Global
NB
WB
RHCP
2400.175
MHz
2405.5
MHz
2400.05
MHz
2400.3
MHz
2401.5
MHz
2409.5
MHz
EshailSat سهيل سات
AMSAT-DL
Downlink
10450
MHz
10500
MHz
250 KHz
10489.675
MHz
8 MHz bandwidth
Global
WB
H
V
NB
10495
MHz
10489.55
MHz
10489.8
MHz
10481
MHz
10489
MHz

Interdiction d'émettre en dessous de la balise générale (GB) et au dessus de la balise technique (EB)



Pas d'inversion de bandes latérales USB --> USB



Le planning

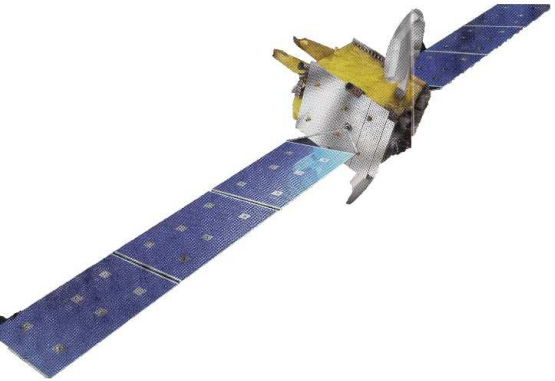
PLANNING :

•Commande des équipements à MELCO: septembre 2014

•La dernière revue critique de projet qui a eu lieu en mai 2015 a validé la conception.

•Le lancement était prévu fin 2016 puis reporté au 3ème trimestre 2017 et Es hail Sat parle maintenant du premier semestre 2018….

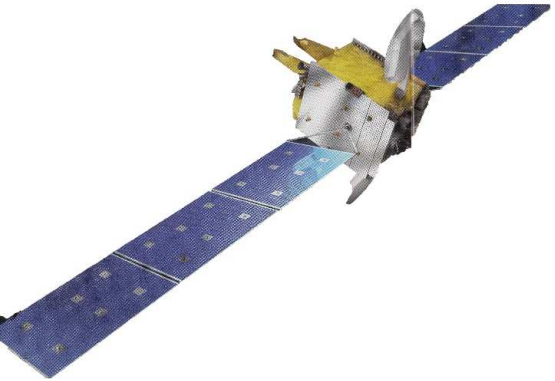
•Quelques semaines seront ensuite nécessaires jusqu'à la mise en service.



Les possibilités de P4A

- Le fait que P4A soit placé sur une orbite géostationnaire (altitude environ 36000 km) signifie que les signaux seront stables (comme en VHF à courte distance) et que le satellite sera toujours situé au même endroit du ciel.(antennes fixes)

- Le satellite devrait être disponible 24h/24, 365 jours par an.

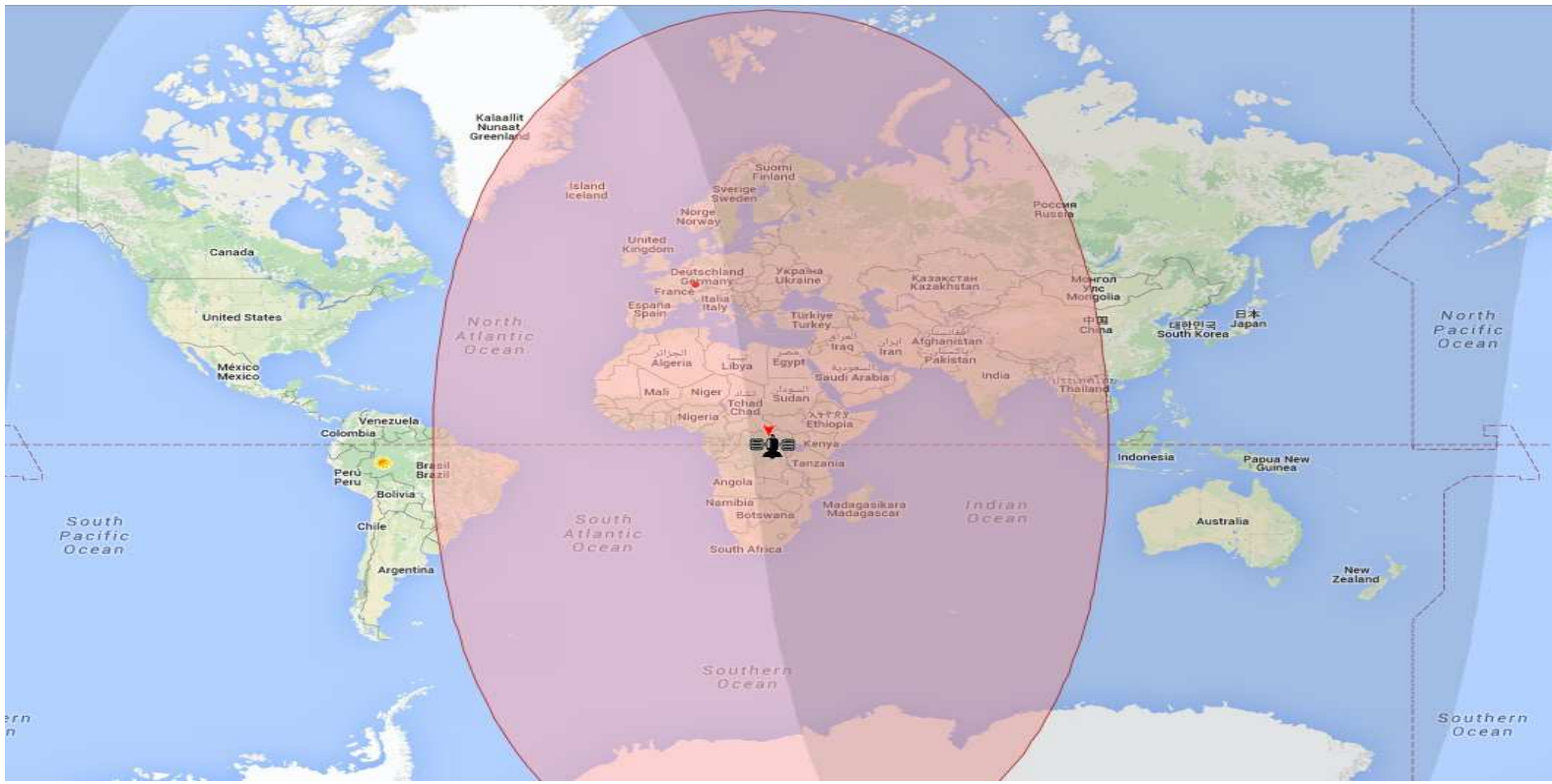


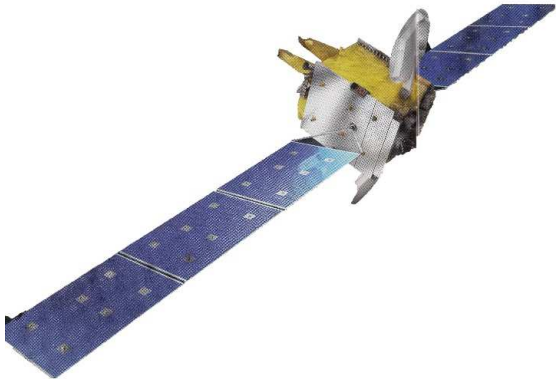
Les possibilités de P4A suite

- Le satellite sera positionné à la verticale de l'équateur et à la longitude de la république du Congo.

- La couverture radio du satellite s'étend de l'Est du Brésil à la Thaïlande / Malaisie et de l'Afrique du Sud aux pays d'Europe du Nord.

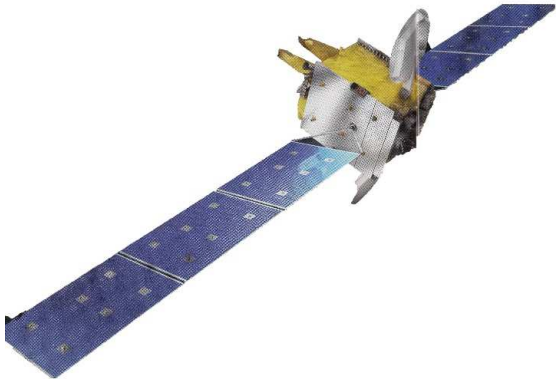
- Ceci représente le tiers de la surface terrestre et correspond à environ 180 contrées DXCC !



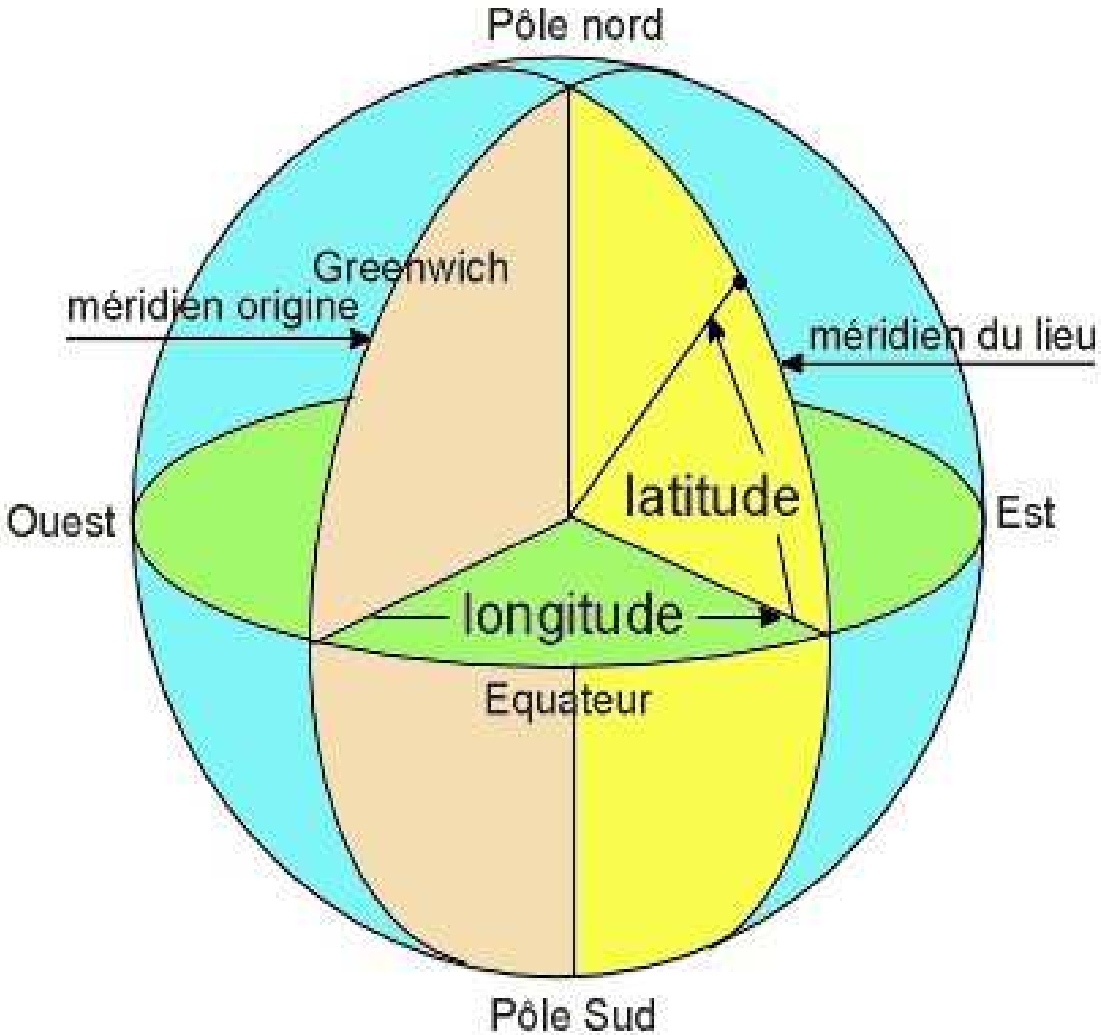


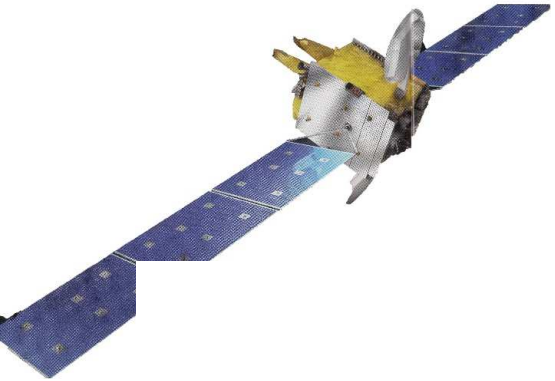
Pour mieux comprendre….

Un peu de géométrie !

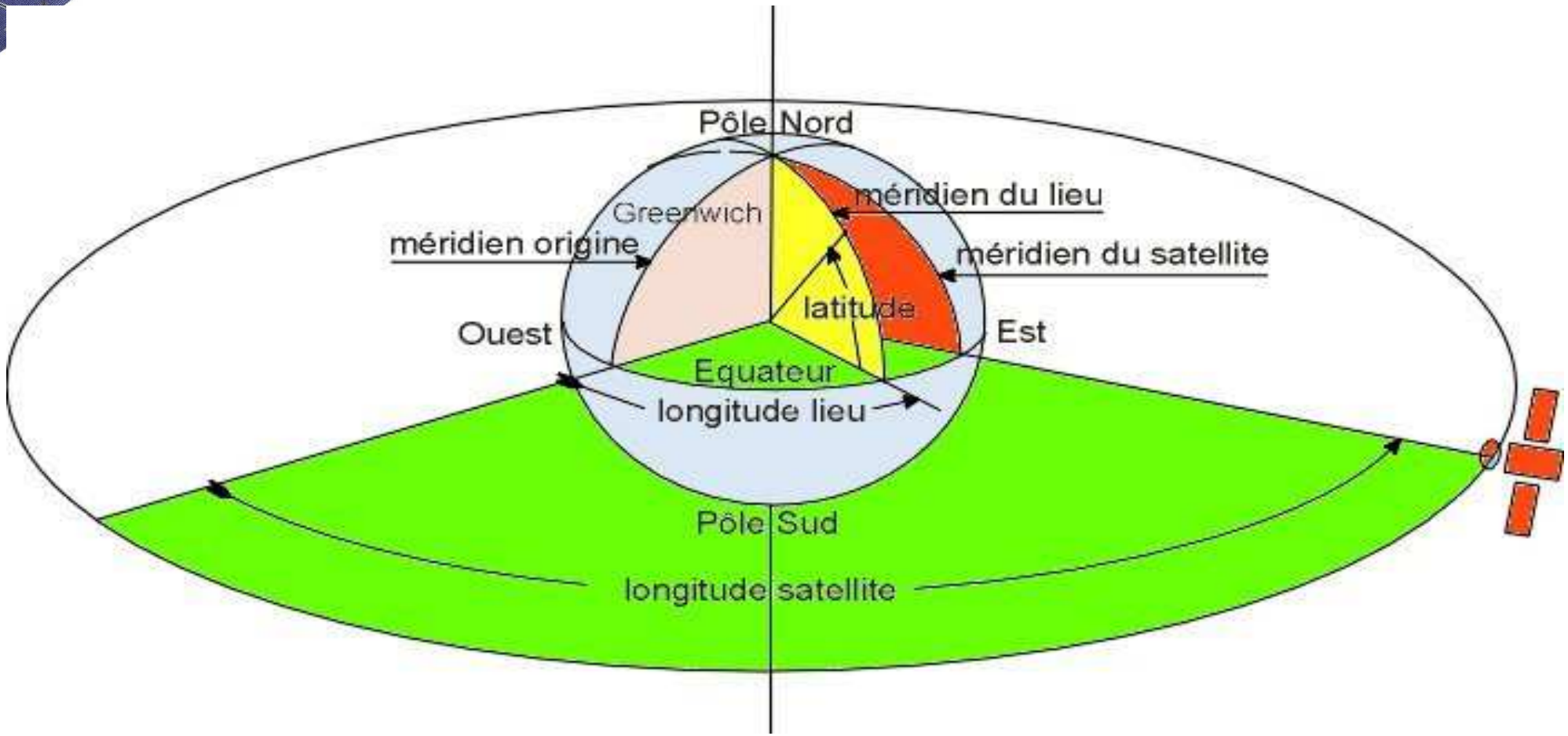


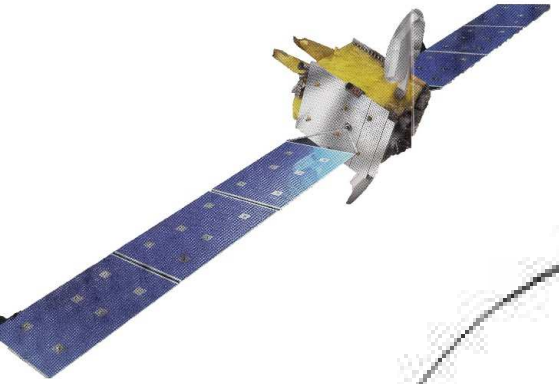
la position de la station au sol





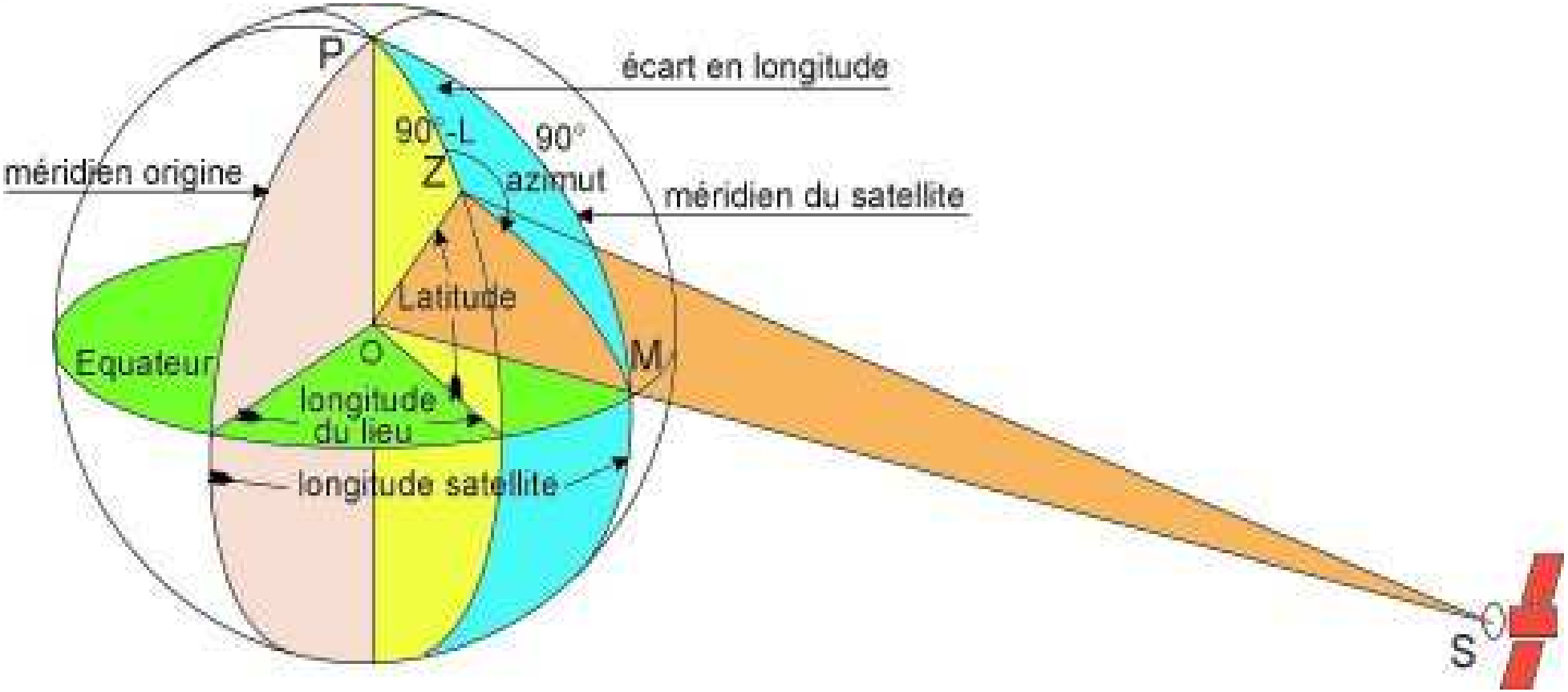
Position de P4A sur l'orbite géostationnaire





Position de P4A

pointage des aériens terrestres

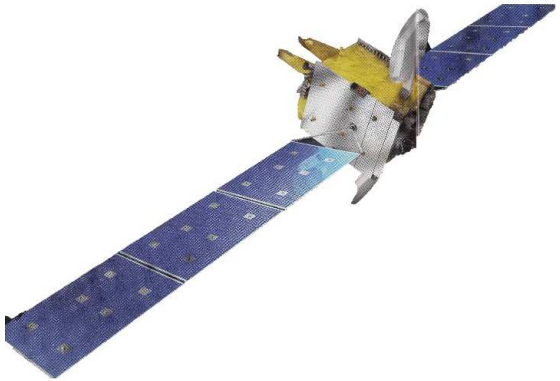


Position de P4A

Orientation d'antenne selon la position géographique

Lieu	Elévation (°)	Azimut (°)
Bordeaux	32.2	147.2
Brest	27.4	146
Calais	27.6	152
Nice	36.4	154
Orléans	30.4	151
Strasbourg	31.7	156.5

Nota: une polarisation verticale sur l'orbite n'arrive verticale sur terre que sur le méridien du satellite.
Partout ailleurs, pour ne pas perdre d'énergie, il faut adopter une polarisation oblique. (angle de skew)
A Mulhouse, l'angle de skew est de l'ordre de 16°



Comment s'équiper ?

Préambule :

- Sur les fréquences utilisées, l’antenne terrestre doit « voir » le satellite.
- Il n’est pas question de « descendre » le signal 10 GHz au shack à cause des pertes.

L'équipement de réception en NB et WB: l'antenne

- D'après les bilans de liaison, une antenne parabole de 60 à 70 cm devrait suffire en France. Aux positions marginales, il faut 1m à 1,2m

- Coût des antennes offset TV satellite (fixation et support LNB inclus :

  - 60 cm : 20-25 €
  - 80 cm : 25-30 €
  - 1 m : 40-50 €
  - 1,2 m : 80 €

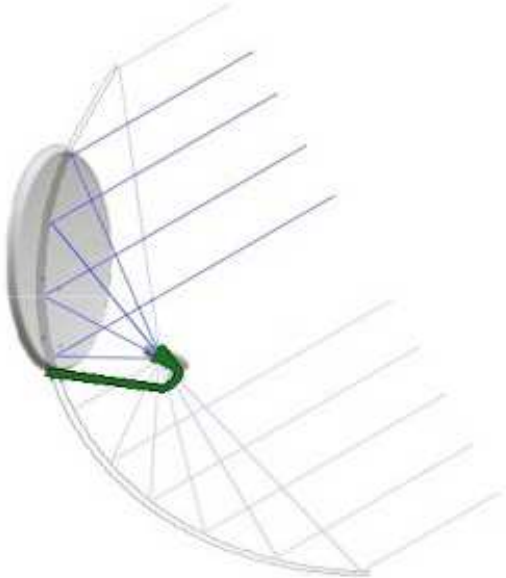
L'équipement de réception en NB: le convertisseur

Première solution:

Une source en polarisation linéaire est positionnée au foyer de la parabole.
L'angle d'ouverture de cette source doit être adapté à la géométrie de la parabole.

Cette source attaque un convertisseur de fréquence étanche sortant sur une FI de 144 ou 432 MHz.

Ce convertisseur peut être alimenté par le câble coaxial allant au shack.

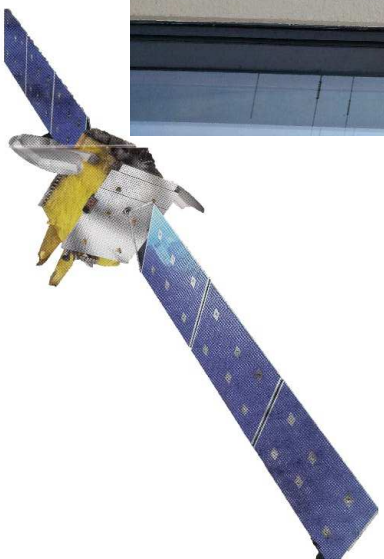


L'équipement de réception en NB: le convertisseur

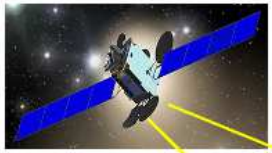
Deuxième solution:

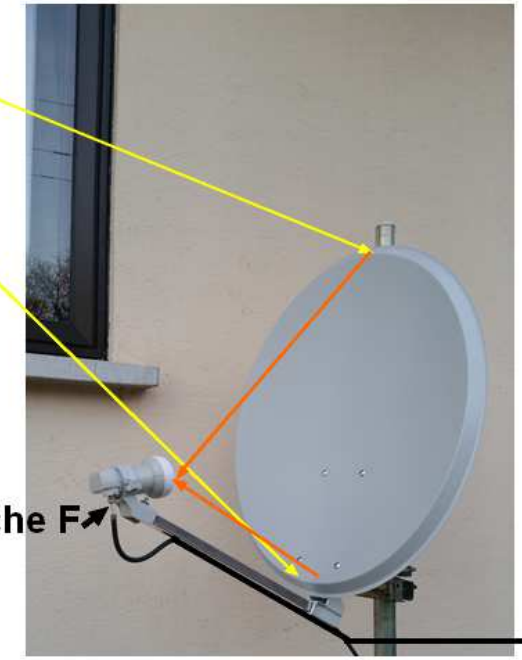
- Utiliser un Low Noise Block satellite spécial appelé PLL LNB avec oscillateur local stabilisé par PLL piloté quartz.
- Ces LNB sont prévus pour une utilisation en extérieur.
- L'oscillateur local F=9750 MHz a une stabilité tout juste suffisante pour la CW ou la SSB.
- Les dimensions sont 100% compatibles avec les paraboles TV du commerce.
- Le LNB est alimenté par le câble coaxial (10 à 14 V➔ polar. H ; 15 à 19 V➔ polar V ; Consommation: 160 mA)
- Facteur de bruit < 1 dB
- Gain > 50 dB
- La fréquence de sortie est normalement de 950 à 2150 MHz mais fonctionne encore jusqu'à 650 MHz
- Sortie 75 ohm par connecteur de type F

0
10
20
30
40
50
60
70
80



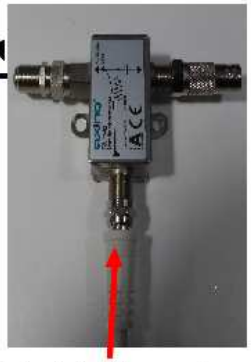
Le système de réception avec un PLL LNB





Injecteur de tension
(T bias)

fiche F



sortie 739.550 à 739.800 MHz
isolée en CC

Atténuateur car trop de gain en amont.
Pour les puristes:
adaptation d'impédance 75/50 ohm

fiche F

10 à 14 V: polar. H
15 à 19 V: polar V

10489.550 - 9750 = 739.550 MHz
10489.800 - 9750 = 739.800 MHz

coax 75 ohm (jusqu'à 20-30m)

Pointez sur l'image pour zoomer

Vous en avez un à vendre ? Vendez le vôtre

Octagon optima single oslo 0.1dB lnb sensibles pll technology & garantie 3 ans - afficher le titre d'origine

Soyez le premier à rédiger un avis.

État : **Neuf**

Quantité : 1

10 disponible(s)
10 objets déjà vendus

7,99 GBP
Environ 9,33 EUR

Nouvel achat

Ajouter au panier

Affaires à suivre ★ Ajouter à la collection
Suivi par 3 personnes

Vous avez déjà acheté auprès de ce vendeur	Plus de 49 % vendus	Neuf

Aucuns frais d'importation supplémentaires à la livraison.
Cet objet sera envoyé dans le cadre du Service de livraison internationale et inclut le suivi international. En savoir plus

Livraison : **8,29 GBP (environ 9,68 EUR)** Livraison prioritaire vers France | Détails
Lieu où se trouve l'objet : Tonbridge, Royaume-Uni
Lieu de livraison : Royaume-Uni et de nombreux autres pays | Détails

Frais d'importation : **0,00 GBP** (montant confirmé lors de la finalisation de l'achat)

Délai de livraison : Estimé entre le **ven. 14 avr. et le mer. 19 avr.**
Inclut le **suivi international**

Paiements : PayPal CB Maestro VISA MasterCard
Cartes de crédit traitées par PayPal
Afficher les informations de paiement
Frais de livraison internationale et d'importation payés à Pitney Bowes Inc. En savoir plus

Couverture : **GARANTIE CLIENT EBAY** | Détails
Remboursement si vous n'avez pas reçu ce que vous aviez commandé en cas de paiement avec **PayPal**.

Garantie client eBay

- Service clients par téléphone, chat, e-mail.
- Remboursement si vous n'avez pas reçu ce que vous aviez commandé en cas de paiement avec **PayPal**.
- Gestion simplifiée des retours.

Consultez les conditions. Vos droits légaux en tant que consommateur ne seront pas affectés.

Vendeur Top Fiabilité

bbm_trading_ltd (7626) Perso

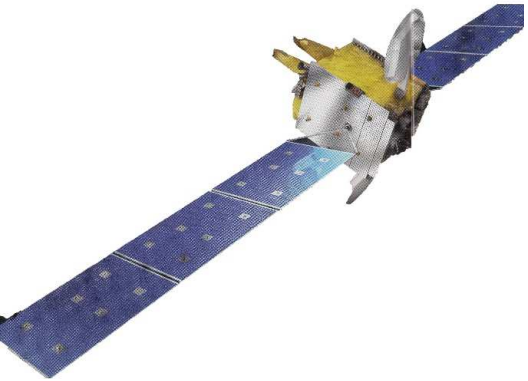
100% Évaluations positives

- Reçoit constamment d'excellentes évaluations de la part des acheteurs
- Envoie les objets rapidement
- Propose en permanence un service de qualité

S'abonner à ce vendeur
Afficher les autres objets

Visiter la Boutique : BBM Trading Ltd 08..

Inscrit comme vendeur professionnel

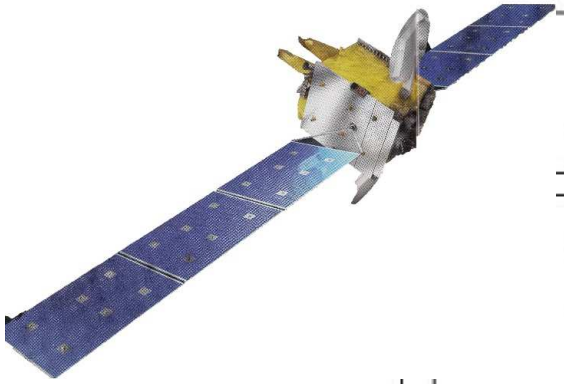


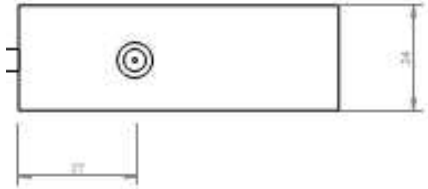
Preisliste 1/2017
HF und Mikrowellen Baugruppen

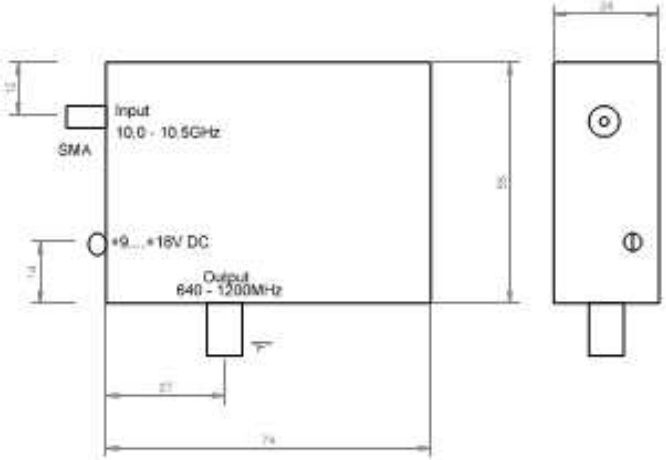
Roberto Zech DG0VE
Liebenauer Str. 28
01920 Brauna

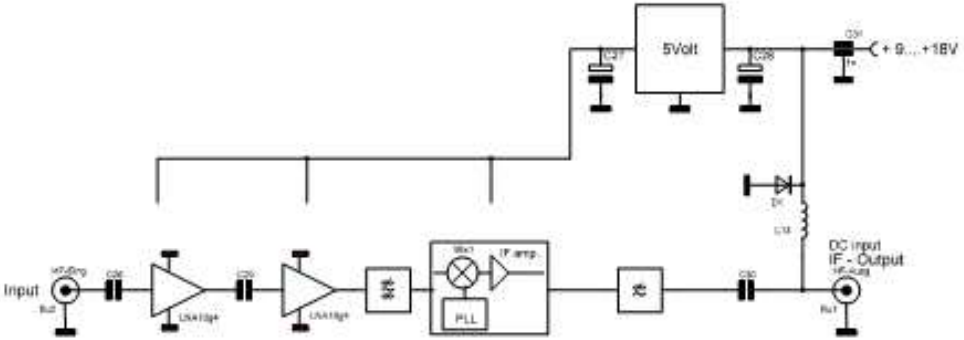
Tel. 03578/314731
dg0ve@freenet.de
www.dg0ve.de

Kon10g4-SAT	10GHz konverter für ES-Hail-SAT2 ATV ----->ZF 1135MHz	**Anfrage**	93€
Kon10g4-SSB-SAT	10GHz konverter für ES-Hail-SAT2 10489,xxMHz SSB --->430 / ATV --> 1135MHz	**Anfrage**	169€









LO Frequenz 9360MHz

RF output = RF input - LO

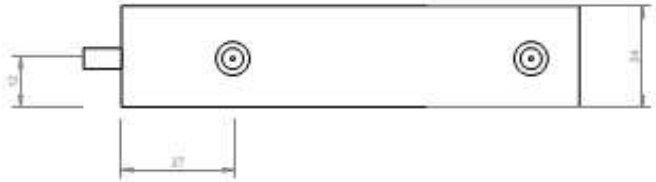
output 1129MHz = RF 10489MHz - 9360MHz

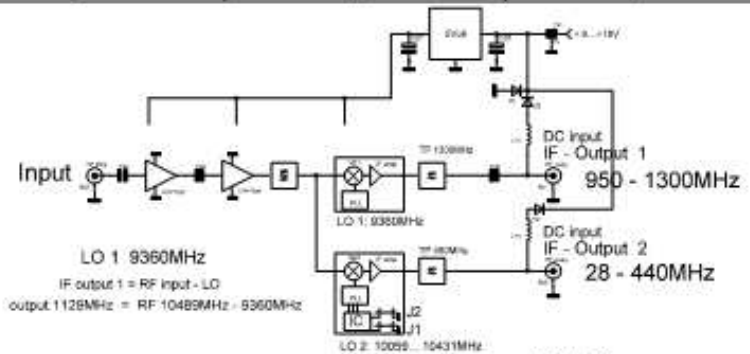
Empfang von SSB und TV-Aussendungen des Geostationären Satelliten ES-Hail-SAT2 auf 25,5° Ost auf 10489MHz.

Technische Daten :

Frequenzbereich RX: .....10 to 10,5GHz Input
Frequenzbereich LO :.....9360MHz +/-2ppm
LO Phasenrauschen :.....-70dBc @ +/-1kHz /// -75dBc @ +/- 50kHz
Frequenzbereich IF : .....640 to 1200MHz output
Verstärkung .....>45dB (typ. 46 bis 48dB)
Rauschzahl .....1,2 ...1,4dB
Ub .....9 bis 18volt (DC over Koax)
Ib.....60mA +/-
Maße .....74 x 55 x 24

Änderungen			Datum	Name	Bezeichnung	Blattzahl: 1
Datum	Name	gez.:	6/2016	Zech	Kon10g4-SAT	
		gepr.:				Blatt-Nr.: 1
		Irrtümer und Änderungen Vorbehalten !			Zeichnungs-Nr.: 1	

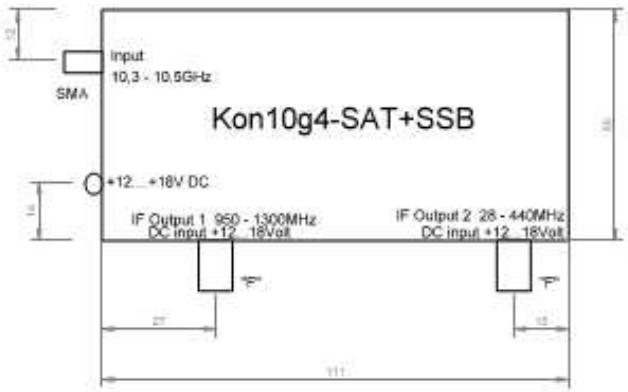


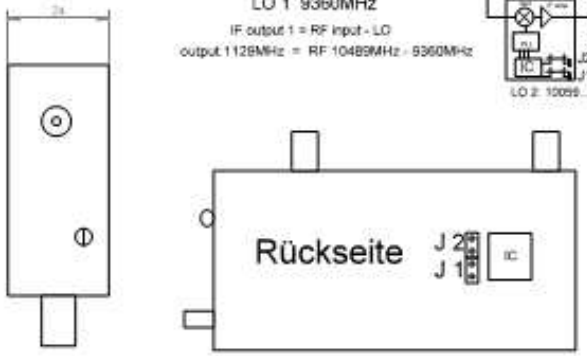


LO 1 9360MHz

IF output 1 = RF input - LO

output 1128MHz = RF 10489MHz - 9360MHz





J1 + J2

0 = geschlossen (closed)

1 = offen (open)

RF-Input MHz	IF MHz	LO MHz	J1	J2
10489	28	10461	0	0
10489	50	10439	0	1
10489	144	10345	1	0
10489	430	10059	1	1

Gleichzeitiger Empfang von SSB und TV-Aussendungen des Geostationären Satelliten ES-Hail-SAT2 auf 25,5° Ost auf 10489MHz.

Technische Daten

Frequenzbereich RX: .....10,3 to 10,5GHz Input

Frequenzbereich 1 LO :.....9360MHz +/-2ppm

Frequenzbereich 2 LO :.....10059 - 10461 +/-2ppm

LO Phasenrauschen :.....-70dBc @ +/-1kHz /// -75...80dBc @ +/- 50kHz

Frequenzbereich IF 1:.....840 to 1200MHz output

Frequenzbereich IF 2:.....28 to 440MHz output

Verstärkung: .....>50dB (typ 55 bis 60dB IF 1)

Verstärkung: .....>30dB (typ 35 bis 45dB IF 2, einstellbar)

Rauschzahl: .....1,2 ...1,4dB

Ub: .....12 bis 18volt (DC über Koax)

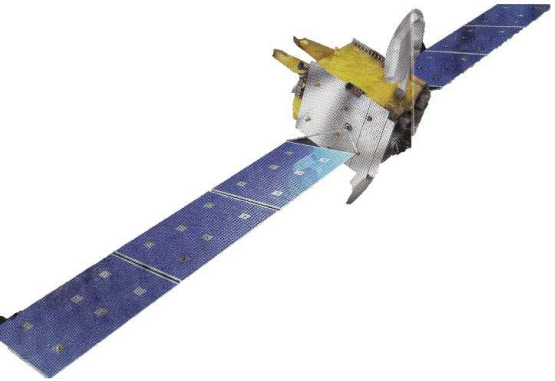
Ib:.....245...260mA +/-

Maße: .....111 x 55 x 24

Änderungen			Datum	Name	Bezeichnung	Blattzahl: 1
Datum	Name	gez.:	3/2017	Zech	Kon10g4-SAT+SSB	
		gepr.:				Blatt-Nr.: 1
		Irrtümer und Änderungen Vorbehalten !			Zeichnungs-Nr : 1	

Pour passer sur le transpondeur …

- Il faut émettre entre 2400,050 et 2400,300 MHz
- D'après les bilans de liaison disponibles à ce jour, il faut une puissance de l'ordre de 10 W dans une parabole de 60 à 100 cm.
- Il est conseillé d'émettre en polarisation circulaire droite.
- Si émission en polarisation linéaire, il y a une perte théorique de 3 dB



L'antenne

- Soit une antenne offset de TV satellitaire et une source en polarisation circulaire gauche.

Par exemple:

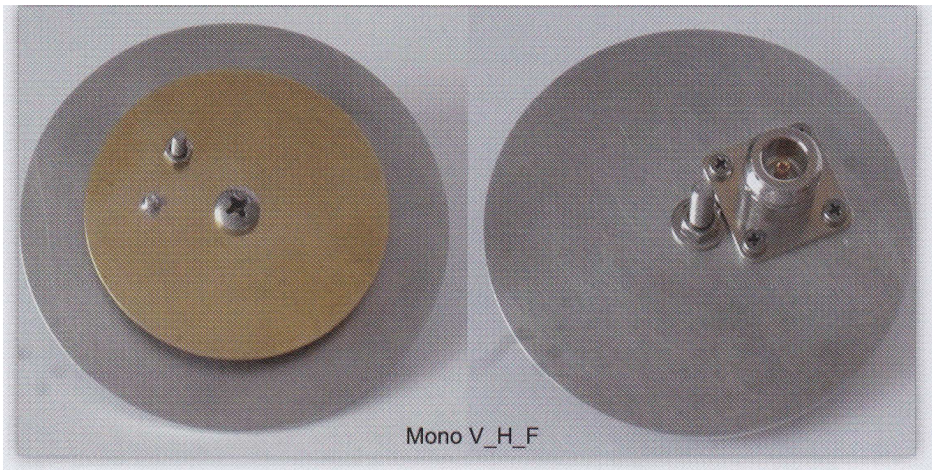


Bild 1 (links):
Monoband-Patch für 2,4 GHz

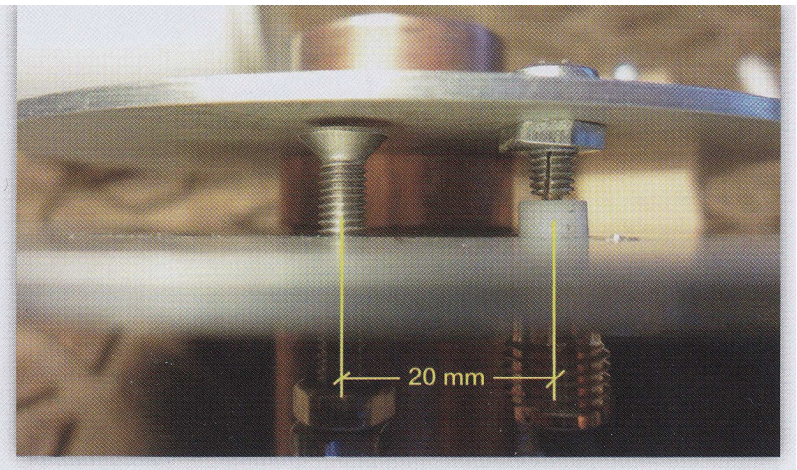
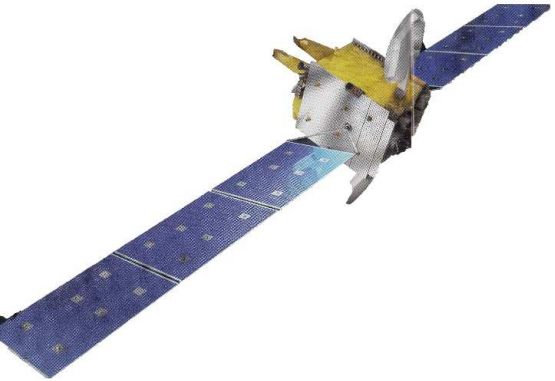
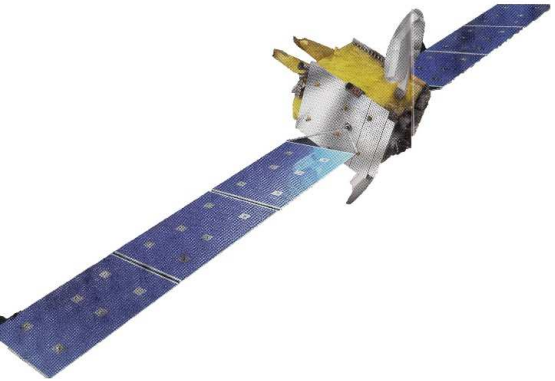


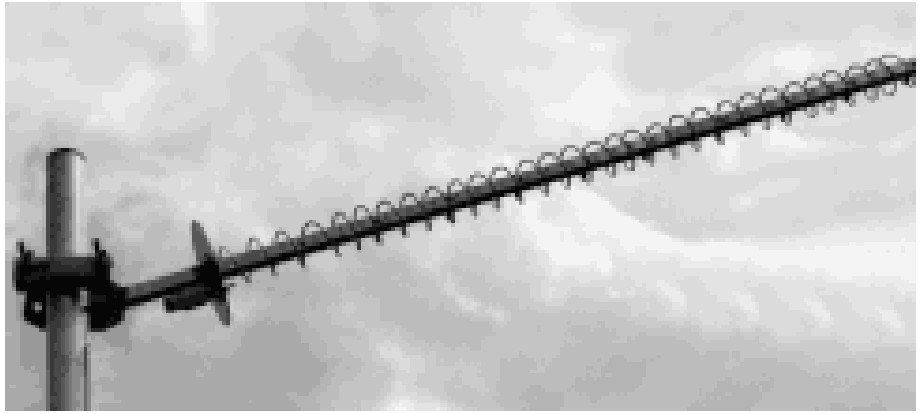
Bild 2 (rechts):
Schraube für Zirkularpolarisation



L'antenne suite

- Soit une antenne prime focus grillagée avec source adéquate (patch, antenne hélice avec pas à gauche, …)





Une antenne hélice de 40 spires et 20-25 W HF devrait également convenir.
Gain 16 dB2d

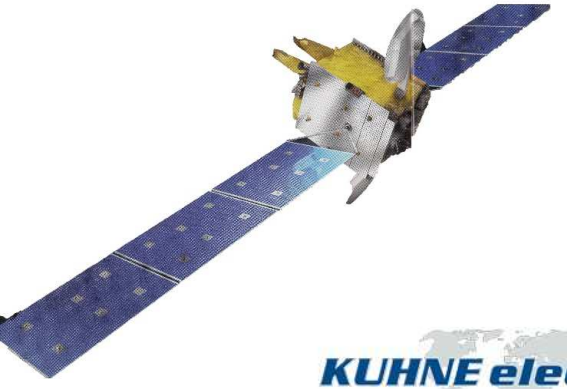
L'émetteur

Monté ou en kit

+

= 10 W HF

KUHNE electronic
MICROWAVE COMPONENTS



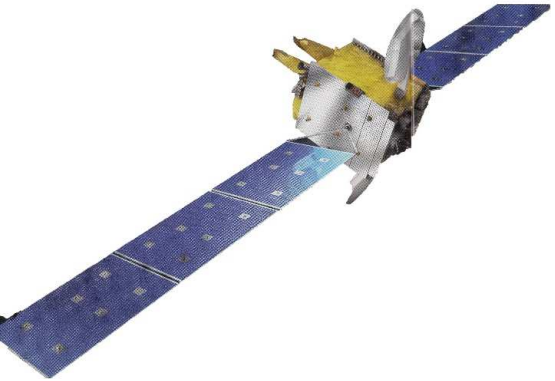
KUHNE electronic
MICROWAVE COMPONENTS

AMATEURFUNK-SHOP

Leistungsverstärker / Empfangsverstärker / Konverter / Transverter / Signalquellen / Passive Komponenten / Zubehör / Sonc

Are you as much excited as we are about the

Es'hailSat



Preisliste 1/2017
HF und Mikrowellen Baugruppen

Roberto Zech DG0VE
Liebenauer Str. 28
01920 Brauna

Tel. 03578/314731
dg0ve@freenet.de
www.dg0ve.de

144 ou 432 MHz ➔ 2400 MHz

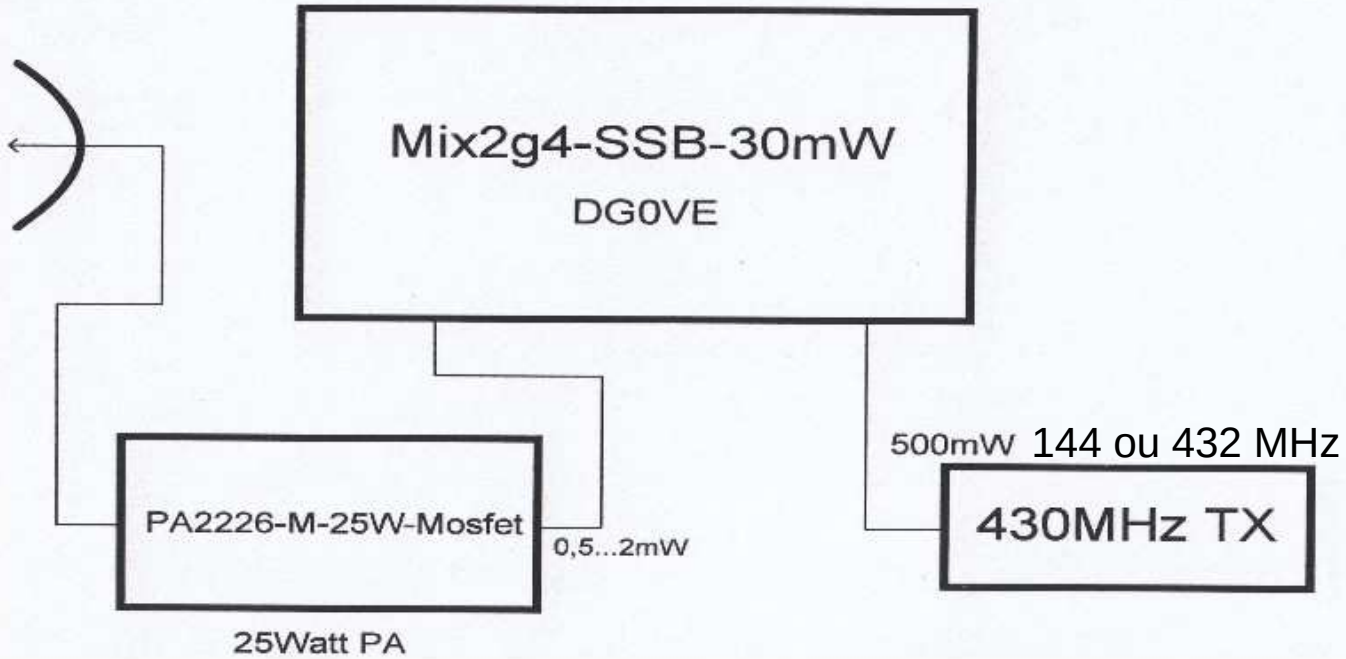
MIX2g4-SSB	TX-Mixer für ES-HAIL-SAT2 430MHz----->2400MHz 30mW SSB	**Anfrage**

179 €

PA2226-M-25W-MOSFET	2,2 - 2,6GHz Mosfet PA 12/28Volt 0,1mW-->25Watt	**237,00**
PA2226-M-25W-MOSFET-KK	2,2 - 2,6GHz Mosfet PA 12/ 28Volt 0,5...1mW-->25Watt mit KK	**255,00**

AMSAT-P4 (ES-Hail-SAT2) Komponenten

2400MHz + 2320MHz SSB / CW



Utiliser P4A en DATV (DVB-S2)

Pour la liaison montante (uplink 13 cm) et d'après les données connues à ce jour, il faut une puissance de l'ordre de 100 W HF et une parabole de 2,4 m de diamètre.

Les utilisations possibles du satellite P4A:
-Celle d'une bande VHF qui couvre le tiers du globe…
-Réseau d'urgence
-Voie de service (expéditions, portable …)
-Etc.

Ou, comme dit Jacques F6BKI:
✓ Un peu comme une nouvelle bande sur des fréquences déjà acquises
✓ Pas de problème de propagation
✓ Pas besoin de pylône, de grandes antennes et de rotors
✓ 1/3 du monde en QRP

Sources d’information:

-AMSAT DL https://www.amsat-dl.org

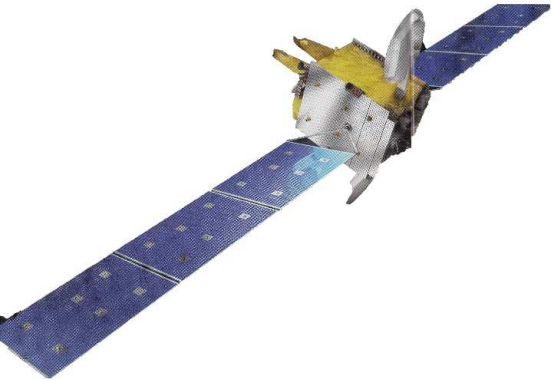
-AMSAT DL Journal

-Site Es’hailSat https://www.eshailsat.qa/

-Kuhne electronic https://www.kuhne-electronic.de/

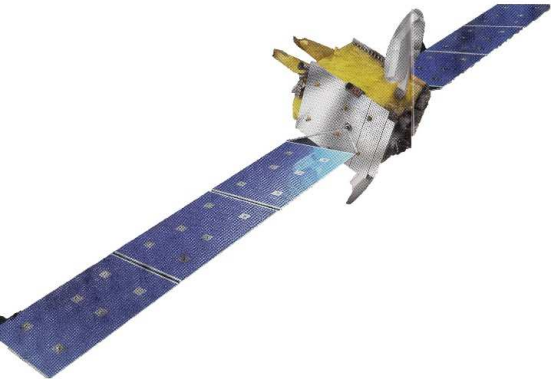
-Roberto Zech DG0VE http://www.dg0ve.de/

-Le web ….



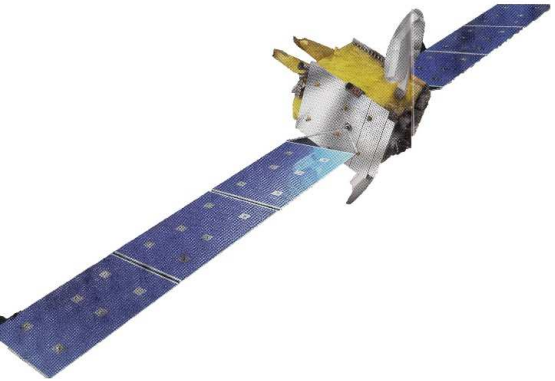
Merci pour votre attention !

Des questions ?



Contact: Jean-Pierre F5AHO f5aho@ref68.com

Cet exposé est disponible sur : www.ref68.com

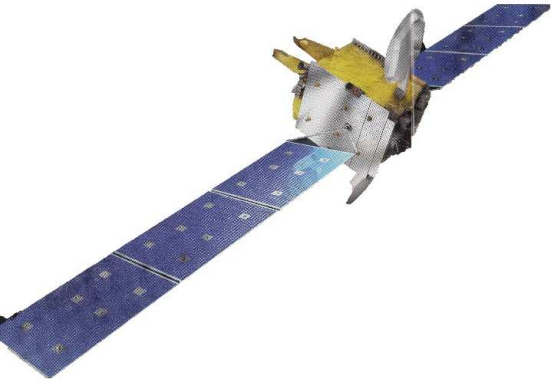


ANNEXE 1

f5aho 5/2017

Gain iso des antennes paraboliques utilisables sur P4A

Diamètre (m)	F= 2400 MHz	F=10400 MHz
0,4		30,2
0,6	21	33,7
0,8	23,4	36,2
0,9	24,5	37,2
1	25,4	38,1
1,1	26,2	39
1,2	27	39,7
1,6	29,4	42,2
2,4	33	45,7



ANNEXE 2

f5aho 5/2017

Antennes hélice 2400 MHz : Gain iso et angle d'ouverture

Nombre de spires	Gain (dBiso)	angle d'ouverture -3dB (°)	angle d'ouverture -10dB (°)
3	9,5	60	
4	10,8	52	
5	11,8	46	
6	12,6	42	
8	13,8	36,8	