

QO-100 OSCAR 100 – le premier satellite radioamateur géostationnaire

Wolfgang Sidler HB9RYZ (wolfgang.sidler@sidler-security.ch) [traduction: HB9DSB]

Le 15 novembre 2018, sur le pas de tir de Cape Canaveral, une fusée Falcon 9 décolle, elle amènera avec succès le nouveau satellite de télécommunication de la Qatar Satellite Company „Es’hail-2“ sur une orbite géostationnaire. Le satellite atteindra sa position définitive au courant du mois de janvier 2019 à 25.9° est. Peu avant sa mise en service, L’AMSAT lui donnera son appellation officielle: Qatar-OSCAR 100. Avec le nouveau QO-100, une nouvelle ère s’ouvre aux radioamateurs. Il est en effet le premier satellite radioamateur installé sur une orbite géostationnaire permettant des liaisons en temps réel 24h sur 24h du Brésil à l’Inde ou la Thaïlande sans QRM et sans être affectées par les caprices de l’activité solaire.

Ce nouveau satellite géostationnaire nous a largement facilité la tâche, par le passé il fallait disposer de beaucoup plus de moyens. Pour trafiquer via le satellite OSCAR 10 il fallait en 1986, disposer d’antennes particulières pour le 2m et le 70cm, deux rotors ainsi qu’un programme de poursuite.

Pour être QRV sur OSCAR-100, il faut actuellement disposer d’une parabole pour le Up-Link et une deuxième pour le Down-Link. Par la suite, j’adopterai la solution avec une seule parabole équipée d’un système Dual-Feed (*voir fig. 1, page 4*).

Le 6 mars 2019 à 13:30 UTC, j’effectue mon premier QSO avec F1PYR via OSCAR 100.

Quels étaient les équipements utilisés?

Up-Link pour 2.4 GHz (13 cm)

- une parabole Offset de 85 cm Technisat

- une Helix 40 mm avec 9dB de gain pour le 13 cm de fabrication Winkler-Spezialantennen
- 28 m de câble coaxial Ecoflex 10 Plus, du toit jusqu’au Shack
- un convertisseur pour le 2.4 GHz avec une puissance de sortie de 10 W max. de fabrication KUHNE MKU UP 2424A
- un Transceiver ICOM IC-9100 pour le UP-Link 2m couplé au convertisseur KUHNE

Down-Link pour 10 GHz (3 cm)

- une parabole Offset de 85 cm Technisat
- un LNB OCTAGON Modèle OTLSO sans stabilisation de fréquence
- un injecteur pour la téléalimentation DC (13.8V)
- 28 m de câble coaxial Ecoflex 10 Plus, du toit jusqu’au Shack
- un SDRPlay RSP1A avec SDR Radio Console équipée du software v3 SDR (*voir fig. 2, page 5*)

Dans le LNB, la fréquence de réception, dans la bande des 10 GHz, est mélangée à l’oscillateur local pour obtenir une moyenne fréquence nettement plus basse; avec ce LNB sur 730 MHz environ. L’alimentation DC du LNB se fait directement à travers le câble coaxial à l’aide d’un injecteur situé dans le Shack. Avec 13.8V nous obtenons la polarisation verticale souhaitée.

Pour la réception de signaux sur ces fréquences extrêmement élevées, la stabilité en fréquence de l’oscillateur local est primordiale. Avec un

récepteur TV-SAT du commerce pour la réception de signaux de télévision large bande, une variation de l’oscillateur local de quelques kHz ne joue aucun rôle, il en va tout autrement pour le trafic en CW ou SSB, même lors d’un QSO de courte durée la dérive pourra atteindre quelques kHz. Ce qui implique qu’il faut constamment corriger la fréquence à l’aide de la souris dans le programme du récepteur SDR. Après quelques QSO, cette manière d’opérer sera rapidement maîtrisée.

Entre temps, plusieurs modifications pour stabiliser l’OCTAGON OTSLO LNB sont apparues.

- a) Remplacer le traditionnel quartz 27 MHz par un TCXO. Cette modification est assez invasive.
- b) Une autre solution consiste à synchroniser l’oscillateur par un signal GPS externe. Cette modification nécessite également une intervention sur le LNB mais demeure moins invasive que l’installation d’un TCXO. Il faudra toutefois encore disposer d’un oscillateur GPS de référence externe (GPSDO).
- c) Une troisième solution pour obtenir une meilleure stabilité en fréquence du LNB consiste à une correction complètement automatique par software. En utilisant la balise de QO-100 comme référence on pourra asservir l’oscillateur local et corriger la dérive en fréquence de réception.

Pour le Up-Link, avec l’utilisation du KUHNE Up-Link Converters, on peut utiliser un transceiver 2m standard tels que FT-817/818, FT-991/991A, FT-857, FT-847 de YAESU ou tout autre transceiver SSB 2 m.

OSCAR 100 Es'hail Ham-Radio SAT – OSCAR – 100 Overview

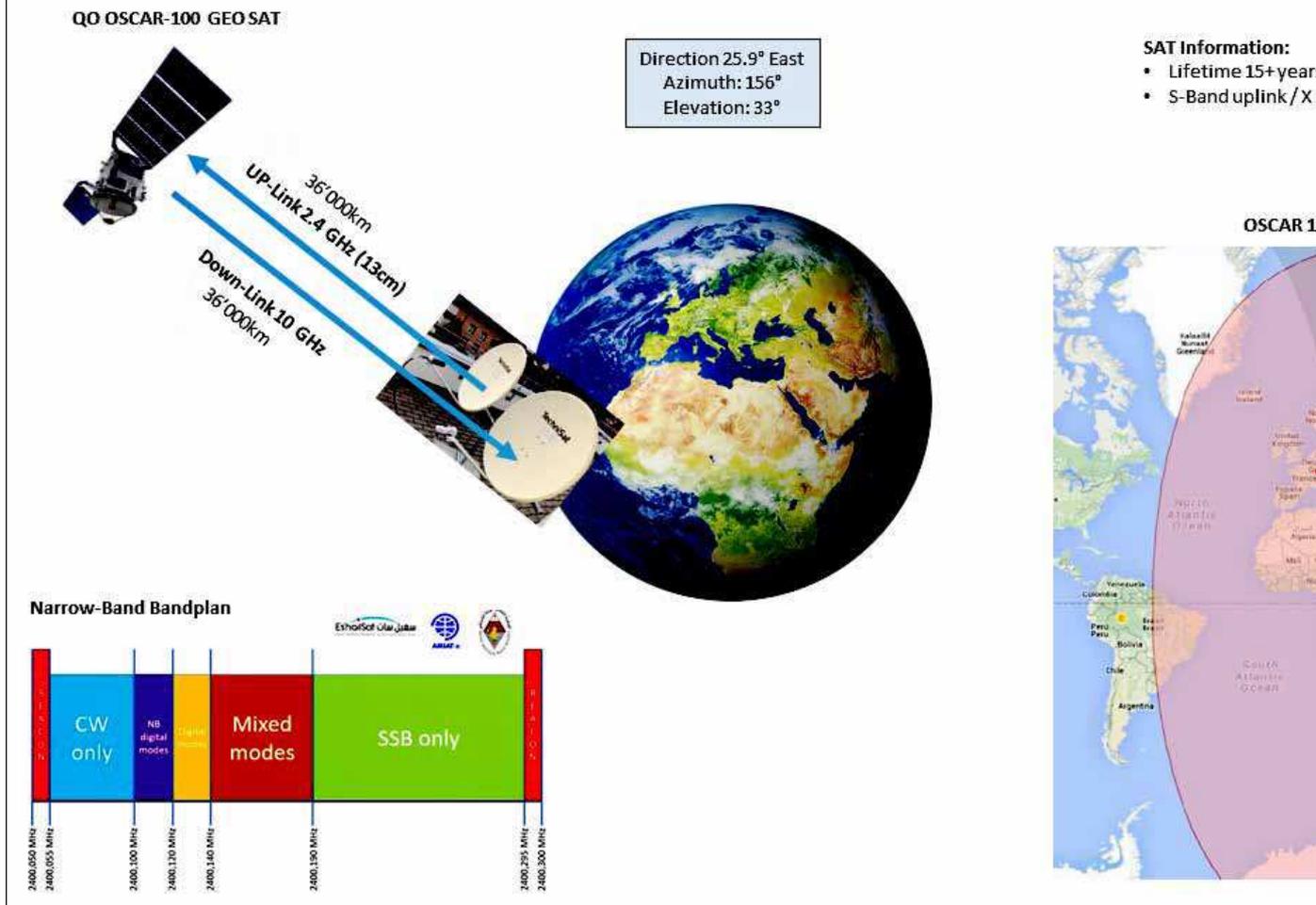


Fig. 5: Zone de couverture d' OSCAR 100

Dans la configuration actuelle, j'utilise le transceiver ICOM IC-9100 pour le Uplink et mon récepteur (ou le WebSDR) équipé d'un Software SDR pour le Down-Link. Pour la transmission BF un micro-casque branché sur l'ordinateur reste la meilleure solution pour éviter un accrochage et de renvoyer par le micro le signal BF reçu. Il est vivement conseillé d'utiliser une garniture micro-casque dans le trafic via satellite. Dans le trafic il faut tout d'abord se caler exactement sur la fréquence du récepteur (SDRplay) en se réglant au battement nul, il est très utile dès lors d'entendre son propre signal dans le casque pour pouvoir régler exactement la fréquence d'émission sur le transceiver. Pour l'émission (touche PTT) j'utilise la touche manuelle de Heil avec le Heil Heaset ProSet HC-6. Vous avez bien sûr la possibilité d'utiliser un commutateur à pied comme touche PTT.

Solution finale planifiée pour OSCAR-100
J'ai définitivement renoncé à transformer mon LNB. J'aimerais parvenir à une solution sans SDR ni PC. Mais une solution utilisant le 2m pour le (UP-Link) et le 70cm pour le (Down-Link), ceci me permettrait d'utiliser mon ICOM IC-9100 comme transceiver satellite autonome. De nombreux Ham's pourrait utiliser leur ancien FT-736 de Yaesu ou alors le tout nouveau transceiver SDR ICOM IC-9700. Je vais maintenant m'orienter vers cette solution:

- une parabole de 85cm
- un DualFeed de BaMaTech (**voir fig. 3, page 7**) de DJ7GP, livrable dès fin mars 2019
- Un convertisseur KUHNE Down-Link pour 430MHz (MKU LNC 10 QO-100, livrable dès le 2^{ème} trimestre 2019)

- Un convertisseur KUHNE MKU UP 2424A pour 2.4 GHz avec max. 10 Watt Output

Le nouvel illuminateur DualFeed contient une antenne avec une polarisation linéaire pour le 10 GHz et une antenne avec une polarisation circulaire à gauche pour le 2.4 GHz. Pour le raccordement, des connecteurs SMA sont prévus.

Le tout nouveau Down-Converter de KUHNE a spécialement été développé pour la réception de QO-100. Le circuit est logé dans un boîtier de haute qualité en aluminium étanche. L'oscillateur local peut être commuté entre 10'056 MHz et 9'250 MHz - il en résulte une MF de 433 MHz pour le trafic sur le transpondeur bande étroite et une MF de 1'255 MHz pour le trafic en DATV. Par l'usage d'un TCXO et d'un boîtier en aluminium très robuste, une haute stabilité en

HB9RYZ www.hb9ryz.ch 7.3.2019



Band downlink

00 Footprint



fréquence est obtenue même avec des conditions climatiques variables. Le convertisseur est le complément parfait du DualFeed de DJ7GP, il pourra naturellement être utilisé avec une antenne 10 GHz seule (voir fig. 4, page 6).

OSCAR-100 couvre une énorme zone qui va du Brésil, l'Afrique, le Pôle Sud, Le Moyen-Orient, l'Inde, l'Indonésie, la Thaïlande etc. (voir fig. 5, ci-dessus).

Autorisation de l'OFCOM

La fréquence du Uplink de Es'hail-2 se trouve en dehors de la bande de fréquences radioamateurs autorisées en Suisse. Pour le trafic via Es'hail-2, il faut disposer d'une autorisation spéciale de l'OFCOM. La demande d'autorisation à l'OFCOM devra se faire par écrit. Un modèle de lettre est disponible au téléchargement sur le site Web de l'USKA (voir sources et links) à la fin de cet article.

Je souhaite à tous les intéressés par le trafic SAT plein succès dans la réalisation de leur projet OSCAR-100 et de nombreuses liaisons via SAT. Par mon expérience, j'espère avoir su vous intéresser et vous motiver (voir Fig. 6).

Conclusion

Je remercie l'AMSAT-DL et les sponsors du Qatar, qui ont permis de mettre à disposition des radioamateurs cet intéressant satellite équipé des dernières technologies.

Sur ma page Web www.hb9ryz.ch dans la rubrique SAT vous trouverez toutes les informations utiles ainsi que de nombreux links.

Je remercie tout particulièrement René HB9NBG pour son rôle de conseiller dans le domaine satellites pour la HB-HAM-Community.

Sources et links

- Modèle de lettre (en All.) pour autorisation spéciale à l'OFCOM: <https://www.uska.ch/amateur-funkpraxis/operating/amateur-funk-satelliten/eshail-2/>
- Informations sur les produits Kuhne etc.: <https://www.lutz-electronics.ch>
- WebSDR en Angleterre: <https://eshail.batc.org.uk/nb/>
- Swiss AMSAT Operator page Web <https://www.amsat-hb.org/>
- OCTAGON OTLSO TWIN LNB Modification: http://www.dg0opk.darc.de/Octagon_LNB_mod_March2017.html ■



Fig. 6: Shack actuel de HB9RYZ pour OC et OSCAR-100



Fig. 7: Station terrestre OSCAR-100