

Ref: [AMSAT-F/2012/01/001](#)

Objet : Réponse à la consultation publique du 15 décembre 2011 au 20 janvier 2012 de l'ARCEP sur les stations radioélectriques du service d'amateur ou du service d'amateur par satellite.

ORIGINE DE LA CONTRIBUTION

Cette contribution est rédigée par l'AMSAT-Francophone (AMSAT-F).

L'AMSAT-F est une association de radioamateurs s'intéressant aux communications par satellite amateur. Ses membres ont déjà participé à la réalisation de 5 satellites lancés dans l'espace et agissent comme experts auprès de 4 projets de satellites amateurs réalisés par des étudiants et qui seront lancés prochainement.

Contact :

Gerard Auvray (Gerard.auvray@alcatel-lucent.com)

Tel : Mob : 06 08 17 58 18

Bur : 01 30 77 42 60

Dom : 01 39 80 76 85

REPONSE A LA QUESTION 1.

A. CONTEXTE :

Dès le début de l'ère spatiale, les radios amateurs ont construit et exploité des satellites amateurs. Le premier a été lancé en 1961. A ce jour, plus d'une centaine de satellites amateurs ont été lancés dans l'espace.

Ces satellites sont généralement répertoriés dans la catégorie des stations automatiques car exploités à distance.

Il est intéressant de noter que la station spatiale internationale possède une station amateur qui est exploitée par les résidents de la station sauf quand elle est configurée en répéteur digital (mode Packet. Dans ce cas, elle peut être considérée comme une station automatique.

Les satellites amateurs ont des applications aussi bien technologiques qu'éducatives.

L'utilisation des satellites amateurs sont principalement :

- Répéteur pour de la voie analogique,
- Répéteur pour des communications numériques,
- Transmission des données interne au fonctionnement du satellite,
- Expérimentation de système de transmission permettant d'améliorer l'efficacité des transmissions radio,
- Transmission de données scientifiques liées à des expériences particulières,
- Étude de la propagation à travers les couches atmosphériques.
- ...

Les satellites amateurs ont aussi un grand intérêt dans le domaine pédagogique et éducatif en faisant découvrir l'électronique, l'espace et les radiocommunications à des novices mais aussi en permettant la réalisation de projets étudiants de tout niveau, dans ces domaines.

Les tout premiers satellites amateurs ont été construits par des radioamateurs directement issus de l'industrie spatiale. Cette situation a rapidement évolué vers des satellites construits dans un environnement universitaire et le meilleur exemple est celui de l'Université du Surrey en Angleterre. Cette université a créée une petite entité concevant et fabriquant des satellites amateurs. Maintenant cette entité est devenue une entreprise à part entière et développe des satellites commerciaux.

Actuellement, il y a plusieurs dizaines d'universités au niveau mondial qui ont au moins un projet de satellites amateur. Ces satellites sont souvent dans la catégorie des PicoSats et généralement au format « CubeSat » (cube de 10cm de côté pour une masse d'environ 1kg). Ces petits satellites sont fortement plébiscités par les universités car facilement réalisables dans des délais raisonnables pour un coût modique et par une petite équipe d'étudiants. La faible masse du satellite permet également d'avoir un coût de lancement réduit.

En France, plusieurs tentatives (soutenus par le CNES) de création d'un centre spatial étudiant sont en cours dans des grandes écoles ou Universités.

Actuellement, il y a beaucoup de projet de petits satellites en cours, mais il y a peu d'offres de lancements. Souvent ces picosatellites sont lancés par grappes de plusieurs satellites. Il y a des études en cours aux USA pour un lanceur spécifiques permettant de lancer 32 petits satellites. Une première expérience devrait voir le jour en Europe en 2014 ou 2015 en lançant 50 satellites en même temps. Ces grappes de petits satellites seront généralement lancées sur des orbites basses (300km) avec une durée de vie en orbite de seulement quelques mois.

B. PROBLEMES DE LA REGLEMENTATION ACTUELLE POUR LA CONSTRUCTION ET UTILISATION D'UNE STATION D'AMATEUR PAR SATELLITE.

CADRE JURIDIQUE :

Lettre circulaire CR/303 du 22 mai 2009 de l'ITU :

3.5 Les systèmes à satellites du service d'amateur par satellite, comme les systèmes de tous les autres services, sont assujettis aux procédures de notification et d'inscription des assignations de fréquence (Article 11 du Règlement des radiocommunications).

3.8 Par sa Décision 482 relative à la mise en œuvre du recouvrement des coûts pour le Traitement des fiches de notification des réseaux à satellite, le Conseil exonère de tout droit la Publication de Sections spéciales pour le service d'amateur par satellite.

SITUATION ACTUELLE :

- Lors de la déclaration du satellite amateur étudiant ROBUSTA en 2009, il nous a été signifié que l'on devait suivre la procédure pour un réseau de satellites commerciaux car visiblement le cas des satellites amateur n'est pas envisagé dans les procédures françaises et que cela coûterait 20 000€ de frais administratif français. Ce problème a été contourné en faisant faire cette déclaration par le CNES pour qui ce n'est pas sa mission.
- Demande d'indicatif : la fiche concernant les stations répétitrices n'est pas adaptée au cas des satellites.

EVOLUTIONS SOUHAITEES

En conséquence nous souhaiterions :

- **Clarifier le processus de déclaration en France d'un système à satellites du service d'amateur par satellite.**
- **Adapter la fiche de demande d'indicatif de station répétitrice au cas des satellites amateurs.**

C. BESOINS FUTURS :

Dans l'optique de constellations de petits satellites qui pourraient être lancés en grappe de 30 à 50 satellites, il serait intéressant à long terme d'augmenter les bandes satellites amateurs :

- Attribution du 438 à 440 Mhz avec une restriction sur la PFD (Power Flux Density). La faible PFD au sol des satellites les rend tout à fait compatibles avec les autres systèmes terrestres. Cette contribution serait à faire au niveau ITU.
- Attribution de la bande satellite 1260 -1270 Mhz également au sens Espace vers Terre sous condition d'une PFD (Power Flux Density) compatible avec les autres systèmes. Cette contribution serait à faire au niveau ITU.

Ces fréquences sont intéressantes pour les petits satellites type Cubesat (10x10x10cm) sans contrôle d'attitude. Les fréquences à plusieurs Gigahertz demandent d'avoir des antennes satellites directives et sont plus dédiés à des satellites plus gros.

REPONSE A LA QUESTION 2.

CORRECTION DANS L'ANNEXE :

Tableau de l'annexe du nouveau projet, chapitre 2 Stations radioélectriques du service d'amateur par satellite, section pour les classes de certificat d'opérateur 1 et 2. Ce tableau est conforme au TNRBF, mais le TNRBF présente quelques différences avec le RR. Nous ne comprenons pas les raisons de ces différences.

- La bande 435-438 Mhz est notée sens Terre vers Espace or le RR ne spécifie pas de restriction de cette sorte.

Beaucoup de satellites amateurs utilisent actuellement la bande 435-438 Mhz dans le sens Espace vers Terre. Ces satellites sont des satellites défilants et ne coupent pas leur émission lors du passage au dessus de la France. Il parait difficile de comprendre qu'un satellite amateur Français ne puisse pas utiliser le sens Espace vers Terre dans la bande 435-438 Mhz alors que tous les satellites des autres pays pourront transmettre dans le sens Espace vers Terre même au dessus de la France. Il serait nécessaire de corriger le TNRBF pour être conforme au RR.

- La bande 438-440 Mhz est notée en indice c pour la région 2. Rien dans le RR ne semble indiquer cela. Seul l'article RR S5.282 définit la bande 435-438 Mhz comme bande satellite amateur.
- Fréquence 1240 à 1300 Mhz. Le TNRBF alloue cette bande alors que le RR selon la note S5.282 limite la bande satellite amateur à seulement 1260 – 1270 Mhz. Il est intéressant que le TNRBF fasse une allocation de bande plus importante que le RR, mais l'intérêt des bandes satellites amateur est d'avoir la même allocation mondiale car les satellites amateurs sont des satellites défilants et non sur des satellites géostationnaires.
- La bande 2400 à 2415 Mhz est notée non attribuée pour la région 2. Cela n'apparaît pas dans le RR.
- En 5 Ghz, la bande est notée 5650 à 5725 Mhz dans le TNRBF alors que la note RR5.282 spécifie 5650 à 5670 Mhz. Nous ne comprenons pas non plus pourquoi le TNRBF n'est pas aligné sur le RR.

Proposition de correction du tableau de l'annexe :

2. Stations radioélectriques du service d'amateur par satellite

Pour les classes de certificat d'opérateur 1 et 2

Bande de fréquences		REGION 1 définie par l'UIT	REGION 2 définie par l'UIT	Sens si spécifié	Puissance en crête maximale
kHz	7 000,00 à 7 100,00	(a)	(a)		500 W
	14 000,00 à 14 250,00	(a)	(a)		
	18 068,00 à 18 168,00	(a)	(a)		
	21 000,00 à 21 450,00	(a)	(a)		
	24 890,00 à 24 990,00	(a)	(a)		
MHz	28,000 à 29,700	(a)	(a)	<div> <div>//////</div> <div>Terre vers espace</div> <div>Terre vers espace</div> </div>	250 W
	144,000 à 146,000	(a)	(a)		
	435,000 à 438,000	(c)	(c)		
	438,000 à 440,000	Non attribuée	(c)		
	1 240,000 à 1 270,000	(c)	(c)		
	2400,000 à 2415,000	(c)	Non attribuée		
	2415,000 à 2450,000	(c)	(c)		
	3 400,000 à 3 500,000	Non attribuée	(c)		
	5 650,000 à 5 725,000	(c)	(c)		
	5 830,000 à 5 850,000	(c)	(c)		
GHz	10,45 à 10,50	(d)	(d)	Espace vers Terre	120 W

THIRD PARTIE AGREEMENT

CONTEXTE

Dans le cadre des activités radioamateurs liées à la station spatiale internationale (ISS), les radioamateurs au travers du programme ARISS (Amateur Radio International Space Station), proposent de réaliser des contacts entre les élèves des écoles et un spationaute à bord de la station.

Une fois la candidature acceptée par le programme ARISS, les élèves effectuent des activités pédagogiques liées à l'espace et la radio. Ils préparent les questions qui seront posées durant le contact. En France, les questions écrites par les élèves (ne possédant pas de certificat d'opérateur) sont posées par un radioamateur Français.

Dans la grande majorité des pays organisant des contacts entre les écoles et la station spatiale internationale, les élèves posent directement les questions aux spationautes.

L'article 25.2 des « Radio Regulations » stipule

« 25.3 2) Amateur stations may be used for transmitting international communications on behalf of third parties only in case of emergencies or disaster relief. An administration may determine the applicability of this provision to amateur stations under its jurisdiction. »

Selon la réglementation de l'UIT, une administration nationale peut donc décider de lever cette limitation et autoriser une station radioamateur de transmettre des messages pour compte de tiers dans certaines circonstances.

PROPOSITION D'ÉVOLUTION

Afin de permettre aux élèves de poser directement les questions aux spationautes, une modification de l'article 1 pourrait autoriser une station radioamateur de transmettre des messages pour compte de tiers dans certaines circonstances définies :

- **Etablir un contact entre des apprenants et une station spatiale dans le cadre d'un programme pédagogique.**
 - **Jamboree sur les Ondes (JSLO)**, en anglais **Jamboree On The Air (JOTA)**, est un événement annuel durant le lequel les scouts et les guides du monde entier peuvent discuter entre eux au moyen de contacts par radioamateur. Les expériences sont échangées et les idées sont partagées sur les ondes radio
-
-