

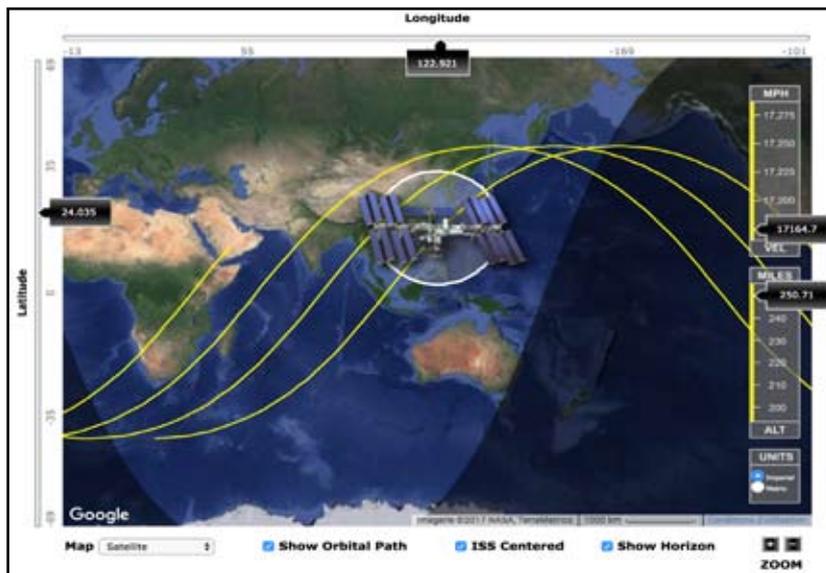
Écoute d'un contact entre l'ISS et des scouts allemands

Par Damien Devigne

Le projet ARISS

Le 1er août 2017, nous avons eu la chance de pouvoir écouter un échange radio ARISS entre l'astronaute italien Paolo Nespoli et un rassemblement scout en Allemagne (National Jamboree). Le projet ARISS permet aux jeunes du monde entier d'entrer en contact radio avec la Station Spatiale Internationale, afin de poser leurs questions directement aux astronautes présents dans la station, généralement dans un contexte scolaire.

La station spatiale orbite à une altitude variant entre 330 et 430 kilomètres. Lorsque la station se trouve à la verticale d'une ville sur Terre, elle voit la surface de la Terre dans un rayon de 2200 à 2500 kilomètres autour de cette ville. Pour un observateur situé dans cette ville, la station spatiale, qui se déplace à environ 8 km/s, est au-dessus de l'horizon pendant 10 minutes environ. C'est pendant cette courte période qu'il est possible d'établir une liaison radio directe avec la station. Il est possible de connaître les heures de passage de la station en consultant le site www.isstracker.com qui donne la position de la station spatiale, le tracé au sol de ses prochaines révolutions et l'horizon vu par la station.



Capture d'écran du site ISS Tracker



Le talkie-walkie, la clé UBS et l'antenne

Avant un contact ARISS, les jeunes préparent une liste de 20 questions qu'ils enchaîneront très rapidement pendant les 10 minutes de "visibilité" de la station. Lors de l'échange, les questions et les réponses sont systématiquement ponctuées par le mot-clef "over" signalant à l'autre interlocuteur qu'il peut répondre.

Le matériel

Pour réaliser ce contact, on fait appel à un radio-amateur possédant le matériel et le savoir-faire nécessaires. Les radio-amateurs sont des passionnés de radiocommunication qui disposent d'une licence les autorisant à utiliser certaines bandes de fréquences pour communiquer, par radio, dans le monde entier. Sans cette licence, il n'est pas possible d'entrer en contact avec la station.

La réception est en revanche très facile et à la portée de toute personne ayant le matériel adéquat. Contre toute attente, on peut

s'équiper avec un budget très raisonnable, autour de 50 €. Parmi ces matériels bon marché, on peut citer notamment les scanners radio portatifs, les talkies-walkies UHF/VHF (attention à ne surtout pas émettre avec cet appareil : sans licence, c'est interdit !) ou les clefs USB TNT détournées de leur usage initial grâce à un logiciel de SDR (Software Defined Radio).

Pour notre écoute, nous avons utilisé simultanément deux matériels : d'une part un talkie-walkie UHF/VHF Baofeng UV-5R dont l'antenne d'origine a été remplacée par une antenne Retevis RHD-771 et d'autre part une clef USB NooElec NESDR SMARt et une antenne télescopique déportée sur une embase magnétique, avec le logiciel Gqrx (pour linux et mac).

L'écoute du contact ARISS

L'émission des questions étant réalisée avec une antenne très directive depuis l'Allemagne, il ne nous était pas possible d'écouter les questions. Nous avons toutefois pu récupérer la liste des questions sur la page Facebook du projet ARISS :

1. *What are the current research projects that you have on board the ISS ? Which experiment are you carrying out ?*
2. *What skills do you need to become an astronaut and how do you acquire them ?*
3. *What was the most important or most spectacular scientific discovery made on the ISS up to now ?*
4. *What if somebody gets seriously sick ?*
5. *What was your motivation to become an astronaut ?*
6. *What was the most critical situation on the station so far ?*
7. *Can you see our Jamboree site from space and could it help if we shine a laser pen towards the ISS ?*
8. *How do the constellation of the stars change compared to the view from the Earth ?*
9. *How often are you working outside in Space ? Is it dangerous ?*
10. *How do you shower in space ?*
11. *Is it possible to see the romantic sunsets from the ISS like from the Earth ? Or even polar lights ? What about rainbows ?*
12. *What happens, when a meteorite hits the space station ?*
13. *How does the food taste ?*
14. *When you are looking out of the window towards the Earth, do you sometimes think of the insignificance of humanity or of your own person ?*
15. *What is the most annoying thing up there ?*
16. *What are you most excited about, when you are back on Earth ?*
17. *How do you experience the day-night-rhythm ?*
18. *Do you have plants ?*
19. *You've been away from home for a long time. How is that for you ?*
20. *What do you miss most ?*

La station spatiale émet en FM sur la fréquence VHF 145.800 MHz avec une modulation de +/-5 KHz. À noter qu'une légère correction peut être nécessaire à cause de l'effet Doppler, faisant varier la fréquence de réception de 145.803 à 145.797 durant le passage de la station.

Quelques minutes avant le début du passage de l'ISS, avec deux amis, je me suis mis en place sur un site à l'horizon dégagé dans la région Toulousaine où j'étais pour les vacances. Nous nous sommes calés sur 145.800 MHz et avons attendu impatiemment, nos oreilles à l'affût du moindre frémissement de la radio et nos yeux rivés sur le "waterfall" de Gqrx nous signalant visuellement un signal sur cette fréquence.



La réception sur l'écran d'ordinateur

À 20h20, nous avons entendu un premier message. La réception était d'une telle qualité que nous avons tout d'abord pensé entendre une communication aéronautique. Nous avons très rapidement réalisé que c'était impossible sur cette fréquence et qu'il s'agissait très certainement de la communication que nous attendions, ce qui nous a rapidement été confirmé en entendant l'indicatif OR4ISS de la station appelant l'indicatif "Delta Papa Nine Sierra" (DP9S, l'indicatif radio utilisé par le camp scout). Nous avons alors lancé l'enregistrement sur l'ordinateur, tandis que nous écoutions attentivement sur la radio portative.

La réception était ponctuée de périodes de "blanc" durant lesquelles les étudiants transmettaient leurs questions sur la fréquence montante que nous ne pouvions pas entendre. Nous pouvions toutefois assez facilement deviner les questions. Au bout d'une dizaine de questions, la qualité de la réception est devenue assez mauvaise et nous avons fini par perdre définitivement le signal. L'échange s'est poursuivi un peu plus longtemps pour les scouts situés à l'est de l'Allemagne, à environ 1400 kilomètres de notre emplacement sur le trajet de la station. Les enregistrements sont disponibles à cette adresse : <http://www.astro59.org/ISS.php>.



Ambiance lors de la réception du contact

D'autres contacts ARISS

Quelques jours après ce contact ARISS, en vacances en Lozère, j'ai allumé ma radio à chaque passage de l'ISS afin de voir si je pouvais recevoir des "paquets" de données sur 145.825MHz. Ma radio était configurée pour surveiller simultanément la fréquence 145.800MHz avec l'espoir d'entendre une liaison radio vocale imprévue. Le 12 août, de 18h48 à 18h54, j'ai ainsi pu entendre le crépitement caractéristique des paquets me confirmant que l'ISS passait bien à ce moment-là au-dessus de nos têtes même si nous ne pouvions pas la voir en pleine journée. L'élévation maximale de 24° et donc la distance importante de la station lors de ce passage n'ont pas semblé affecter notablement la qualité de la réception.

Lors du passage suivant, de 20h24 à 20h31, j'ai de nouveau allumé ma radio et entendu les fameux crépitements. Quelle ne fût pas ma surprise lorsque, au beau milieu de ces paquets, une voix s'est fait entendre sur la fréquence 145.800MHz ! J'ai pu reconnaître l'indicatif IZØJPA de Paolo Nespoli, qui appelait l'indicatif IKØWGF de Francesco De Paolis, responsable ARISS Europe. L'objet de ce contact était apparemment de tester la radio avant un contact ARISS prévu avec le Japon le 14 août.

Le lendemain de 19h32 à 19h39, j'ai pu entendre et enregistrer un autre contact de test entre les deux mêmes protagonistes. Le site <https://www.issfanclub.com> m'a permis de confirmer ces contacts, mais aussi de m'apercevoir que j'avais raté une communication sur la fréquence 143.625MHz, habituellement utilisée lors des sorties extra-véhiculaires. Voilà une nouvelle fréquence à surveiller...

Précédents contacts

Le 1er mars 2017, un contact ARISS était organisé entre l'école de Rueil-Malmaison et Thomas Pesquet, peu de temps avant son retour sur Terre. Simultanément, depuis la médiathèque de Meurchin, des écoliers avaient pu suivre le contact grâce au radioamateur Laurent Cartégnie (F4AHN). Le GAAC était intervenu pour faire une présentation de la Station Spatiale Internationale. Le contact avait été un succès. C'est à cette occasion que je m'étais demandé s'il était possible d'écouter facilement les émissions radio de l'ISS.

Le 5 mai 2017, Thomas Pesquet avait réalisé son dernier contact ARISS avec une école de Lillers et j'avais tenté d'intercepter les réponses depuis le terril de Loos-en-Gohelle, malheureusement sans succès. J'ai appris par la suite que ce contact avait été réalisé avec une radio moins puissante que celle utilisée habituellement (5W contre 20W) et qu'un cargo arrimé à la station à proximité de l'antenne avait probablement gêné la transmission. Il aurait fallu des moyens techniques beaucoup plus élaborés pour pouvoir écouter ce contact (antenne directive amplifiée et suivi motorisé).



L'antenne déployée à Meurchin



Le matériel radio lors de la réception de Meurchin



Mon matériel installé au sommet du terril de Loos-en-Gohelle



Photo de groupe avec les élèves de Meurchin participant à la réception

Les images SSTV

Du 20 au 24 juillet 2017, pour fêter les 20 ans du projet ARISS, une série d'images SSTV a été émise sur la fréquence 145.800 MHz. Le SSTV (*Slow Scan Television*) permet d'envoyer des images encodées dans un format audible qui rappelle fortement la musicalité de nos premiers modems RTC. J'ai malheureusement eu l'information une journée trop tard, et quand je suis sorti le 25 juillet pour tenter de recevoir l'une de ces images, la station n'émettait plus. Pour combattre cette frustration, j'ai récupéré via Youtube un enregistrement de l'une des transmissions et j'ai utilisé une application sur

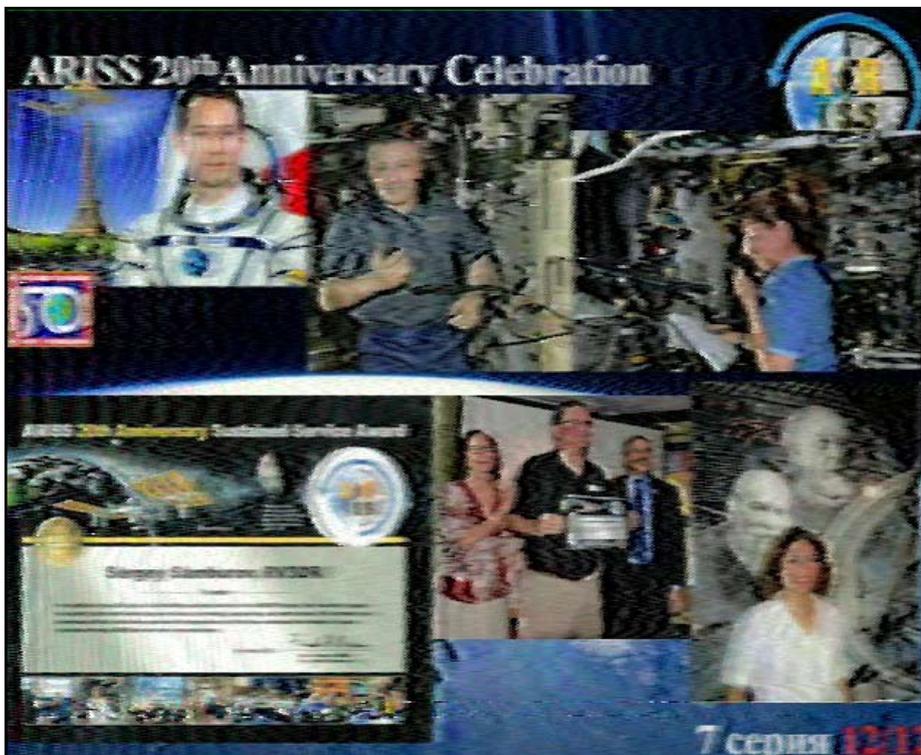


Image SSTV décodée à partir du son de la vidéo youtube

smartphone permettant de décoder l'image SSTV à partir du son de la vidéo. La vidéo avec le signal audio : <https://www.youtube.com/watch?v=tc7KCBKFjBM>

J'ai bon espoir de réussir un jour à recevoir et décoder une image SSTV envoyée par l'ISS. Ceci fera certainement l'objet d'un autre article...

Lever les oreilles vers le ciel

Écouter en direct un astronaute dans la Station Spatiale Internationale est une expérience très enrichissante émotionnellement et intellectuellement. D'un côté, le son de la radio, qui rappelle les vieux enregistrements des premiers hommes dans l'espace, dégage une ambiance particulière. D'un autre côté, il s'agit d'une nouvelle manière pour un astronome amateur d'être en lien avec l'espace. Enfin, cela entrouvre les portes du passionnant domaine de la radiocommunication.

Je tiens à remercier Emmanuel (F5IDC) qui m'a donné quelques conseils fort utiles, notamment dans le choix de la radio portative, ainsi que Laurent (F4AHN) pour sa relecture et ses précisions.

The International Space Station (ISS) is sponsored by Canada, Japan, Russia, the USA and many nations in Europe. ISS crews hail from these and other nations. Major hardware elements are:

- Zarya, Zvezda, Pirs, research modules Poisk and MRM-1 Rassvet built by Russia
- Science lab Destiny, Unity, Quest, Harmony and Tranquility modules provided by the US
- Canadian Mobile Servicing System, a 55-foot mobile robotic arm used for assembly and maintenance
- Columbus module, a science laboratory provided by ESA
- Kibo module, a science laboratory provided by Japan.

ISS crews and visitors often use their Amateur Radio station, first set up in Zarya and then Zvezda, to talk with school students to aid in their education, plus chat with fellow radio amateurs around the world. The ARISS Team continually works to extend ISS Amateur Radio station capability with new operation modes and, more recently, equipment placement in the Columbus module.

To MR DEVIGNE Damien						
From	Day	Month	Year	UTC	MHz	
<input type="checkbox"/> NA1SS	01	08	2017	18h 21	145.800	
<input type="checkbox"/> RS0ISS				27		
<input checked="" type="checkbox"/> OR4ISS						
Mode :	<input checked="" type="checkbox"/> Voice	<input type="checkbox"/> Packet	<input type="checkbox"/> SSTV	<input type="checkbox"/> APRS	<input type="checkbox"/> Repeater	<input checked="" type="checkbox"/> SWL

Carte QSL confirmant l'écoute du contact ARISS du 01/08/2017