

Voyages virtuels à travers le monde

Stations radio télécommandées

Steff Gruber HB9FXL (steff@wavefactory.com) - [Traduction: Franco Citriniti HB9EDG]

Dans cet article, je partage mes expériences avec des stations radio télécommandées à travers le globe. Je décris en détail la société **RemoteHamRadio.com** et le service **remotehams.com**, tous deux basés aux États-Unis. J'aborde également la méthode inverse, qui consiste à utiliser le logiciel allemand **SDR-Control** pour piloter sa station personnelle lors de voyages ou de séjours à l'étranger (Image 1, page 10).

Préambule

Les opinions sur ce qu'est réellement la radio amateur ont toujours divergé. Dans ma jeunesse, par exemple, il était évident qu'un «véritable» amateur devait construire lui-même ses équipements. Cela avait également des raisons économiques: une ligne Collins S-Line ou des émetteurs et récepteurs Drake coûtaient une fortune. Mon premier récepteur construit (en 1967) était un modèle à lampes «1-v-2», et mon émetteur de l'époque (AM et CW) utilisait la populaire lampe de type 807.

Rapidement, des marques comme Heathkit ont connu un grand succès: les amateurs montaient leurs appareils à partir de kits. Avec l'avènement de la technologie à semi-conducteurs et des premiers circuits numériques, l'envie de construire soi-même a diminué. La plupart des stations amateurs se composaient de transceivers achetés prêts à l'emploi auprès des trois marques bien connues: Yaesu, Kenwood et Icom. Dans de rares cas, on construisait encore ses antennes soi-même. Ce n'est que depuis quelques années que cette pratique connaît un regain d'intérêt. Une multitude de hackers, notamment parmi les jeunes, crée désormais des transceivers avec l'aide de micro-ordinateurs comme Arduino ou Raspberry Pi, ou les programme, puisque les équipements radio modernes sont largement constitués de logiciels.

Pour certains amateurs, les modes numériques tels que WSJTX sont mal perçus, car ils ne représenteraient plus du «vrai» radio-amateurisme. En particulier, le mode FT8, qui ne requiert aucune compétence particulière et fonctionne même dans des conditions de propagation minimales, provoque parfois un haussement d'épaules plein de condescendance (voir mon article «Im Reich der Zeichen» dans le HBradio 2/2018).

Une situation similaire s'applique aux radioamateurs qui utilisent des stations contrôlées à distance via Internet. Pour beaucoup, Internet est un tabou, tout au plus toléré pour QRZ.COM ou VOCAP. Aux sceptiques, je rétorque que sans stations contrôlées à distance, les missions Apollo des années 1960 n'auraient pas été possibles.

Depuis la Floride, la Lune n'était visible que pendant un maximum de 3 heures. Outre plusieurs stations sur des navires et une flotte d'avions ARIA, 12 stations terrestres reliées par le NASA Communications Network (NASCOM) - situées notamment aux Bermudes, aux Canaries, à Madagascar, en Australie, à Guam, à Hawaï, en Espagne et en Californie - garantissaient une communication continue avec les astronautes. Les données télémétriques, biologiques et les signaux TV devaient également être transmis. NASCOM

s'appuyait sur un réseau de lignes X.25, de lignes louées, de lignes téléphoniques, de faisceaux hertziens et de divers satellites de communication. Les stations, réparties autour de la Terre à des intervalles de 120 degrés, permettaient à au moins une grande antenne de garder la lune en vue en permanence¹.

Raisons de l'utilisation des stations amateurs à distance

Outre l'intérêt purement académique, il existe des raisons très concrètes de recourir à ce type de radio amateur. Dans de nombreuses grandes villes, l'augmentation constante des interférences locales (QRM) rend presque impossible la pratique de la radio. Dans presque toutes les villes d'Asie du Sud-Est que j'ai visitées ces dernières années pour des raisons professionnelles, le niveau de QRM atteint jusqu'à 40 dB au-dessus de S9 ! Même dans les pays d'Europe centrale, il devient de plus en plus difficile de recevoir des signaux faibles en QRP.

Un autre problème récent concerne les restrictions liées aux antennes, qui affectent de nombreux radioamateurs. Pour de nombreux opérateurs âgés ou fragiles, vivant par exemple dans une maison de retraite, les stations contrôlées à distance sont le seul moyen de continuer à pratiquer notre hobby.

De plus en plus de radioamateurs utilisent les stations SDR (Software-Defined Radio) réparties dans le monde entier pour observer les conditions de propagation ou pour contrôler leurs propres signaux. Il existe plusieurs centaines de stations équipées de matériel KIWI ou Airspy à travers le monde. Par ailleurs, de nombreux amateurs utilisant le satellite de communication QO-100 emploient comme récepteur de contrôle aussi le Qatar-OSCAR 100 Narrowband WebSDR².

Mon intérêt personnel pour la communication via des stations à distance est, en plus de ma curiosité scientifique, lié à ma fascination: parler avec le Japon lors d'une froide nuit d'hiver à Zurich depuis une station située dans la Californie ensoleillée, avec une antenne directive que j'ai orientée depuis la Suisse vers le Pacifique, éveille en moi des envies de voyage. En tant qu'«opérateur de contrôle», je me retrouve non seulement dans mes rêves, mais aussi légalement dans ma station club située à Monterey Bay.

Le logiciel SDR-Control de Marcus Roskosch, DL8MRE

Depuis un an, j'utilise le logiciel SDR-Control. J'ai installé l'application sur mon MacBook, mon iPad et même sur mon iPhone (le logiciel fonctionne uniquement sur les appareils Apple, pour un prix allant de 40 à 100 CHF se-

lon la version). SDR-Control reproduit mon Icom IC-7610 sur l'écran de mon ordinateur. Toutes les fonctions, sans exception, de l'IC-7610 peuvent être pilotées à distance ! Même chez moi, dans mon shack, je préfère utiliser ce programme pour contrôler le transceiver via l'ordinateur. Que ce soit avec le microphone intégré du Mac ou un casque Jabra, je reçois toujours des rapports de modulation excellents.

Dans une chambre d'hôtel au nord du Laos, à la frontière chinoise, où le Wi-Fi local laissait vraiment à désirer, j'ai néanmoins pu parler sans problème avec mes amis à Zurich sur notre fréquence locale des 10 m. Dans la voiture, j'ai fixé un ancien iPad sur le tableau de bord à l'aide d'une bande Velcro, et le microphone PTT sans fil de Pryme³ offre une illusion complète de radio mobile.

Avec une carte SIM de données de l'entreprise suisse *Digital Republic*⁴, pour 10 CHF par mois, je suis indépendant d'un hotspot et toujours connecté à Internet.

SDR-Control dispose de son propre logiciel intégré pour FT8, ainsi que d'un décodeur RTTY et Morse. Le journal de bord intégré envoie automatiquement les QSOs enregistrés à QRZ.COM, LOTW ou HAMLOG en arrière-plan.

Pour accéder à sa station personnelle en dehors de son réseau Wi-Fi, il est toutefois nécessaire de disposer d'une adresse IP fixe ou de recourir à un service comme DynDNS. La liste des transceivers actuellement pris en charge par SDR-Control est disponible sur le site de Marcus⁵ (*Image 2, page 11*).

Remotehams.com

Il semblait évident d'utiliser également des stations étrangères en mode télécommandé. Avec le logiciel open source disponible sur Remotehams.com et le serveur RCForb, chacun peut mettre sa propre station à disposition. Grâce au logiciel RCForb Client (ou à l'application RCForb pour Android, coût: environ 9 CHF), on peut consulter, classées par pays, les stations disponibles et leur localisation.

Il existe également des stations uniquement réceptrices (accessibles à tous), comme celle de HB9EKK située sur le Bachtel, dans la région zurichoise de l'Oberland. Cependant, la plupart des stations appartiennent à des groupes d'utilisateurs fermés, ce qui signifie qu'il faut être membre du club correspondant ou obtenir l'autorisation de l'exploitant pour utiliser sa station.

Le logiciel client permet de contrôler toutes les fonctions des stations à distance. À l'exception de l'affichage du spectre, le transceiver virtuel est identique à la station d'origine. Si l'équipement le permet, il est possible de commuter ou d'orienter les antennes, ou encore d'allumer et d'éteindre les amplificateurs.

Une petite boîte USB, appelée ORB-Control Device (prix: 175 USD), est également disponible. Cet appareil permet de connecter un micro avec bouton PTT, un casque ou une clé Morse. Après avoir appris qu'un Elecraft K3mini permet de contrôler à distance toutes les fonctions d'un K3, j'ai acheté cet appareil. Ma station club à Monterey Bay, en Californie, dispose d'un K3 et d'un amplificateur KPA500. Opérer depuis la côte ouest des États-Unis est à la fois amusant et instructif pour mieux comprendre les conditions de propagation (*Image 3, page 11*).

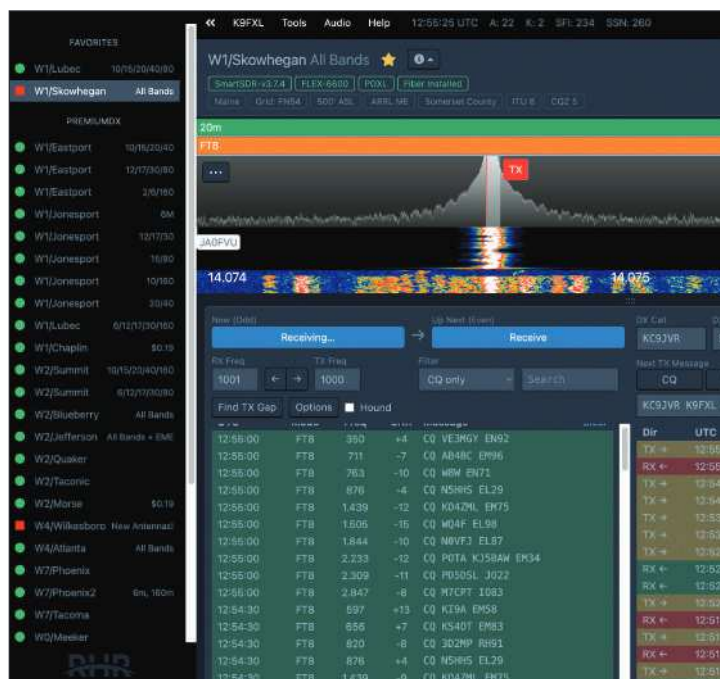


Image 4: Capture d'écran de la télécommande RHR

RemoteHamRadio.com

RemoteHamRadio.com (RHR): propose une expérience exceptionnelle: 30 stations (*voir box: page 13*) équipées des transceivers modernes FlexRadio 6600 et des amplificateurs PowerGenius XL de 1,5 kW. Les installations d'antennes comprennent des mâts pouvant atteindre 50 mètres de hauteur, équipés de beams multi-éléments ou même de beams empilés, avec une ERP de plusieurs milliers de watts. Peu de radioamateurs dans le monde disposent d'installations privées de cette envergure. Toutes les stations sont connectées à Internet via des lignes de fibre optique à haut débit.

Le logiciel ultramoderne combine sur un seul écran l'affichage SDR du transceiver FlexRadio, des fenêtres séparées pour le contrôle des amplificateurs (*Image 4*), une carte mondiale pour orienter les antennes (avec une DX Map intégrée et une indication des limites jour-nuit), un logbook, des informations actualisées sur la météo spatiale et un DX Cluster. Toutes ces fonctionnalités sont interconnectées, permettant une utilisation rapide et ergonomique avec clavier et souris.

Une fonctionnalité unique réside dans le contrôle des antennes directives (beam): il est possible de saisir soit l'angle souhaité en degrés, soit l'indicatif de la station distante (*Image 5*). Le logiciel recherche alors automatiquement l'emplacement (QTH) de la station et oriente l'antenne en conséquence.

On peut choisir entre un programme installé sur PC ou Mac, une interface basée sur navigateur, ou le logiciel SmartSDR de FlexRadio.

Modes de fonctionnement: Tous les modes sont pris en charge. Si la charge dépasse 70 %, la puissance de sortie est automatiquement réduite, empêchant toute surcharge de l'amplificateur.

Pour le mode FT8, un logiciel spécifique est fourni avec des fonctionnalités supplémentaires par rapport à la ver-

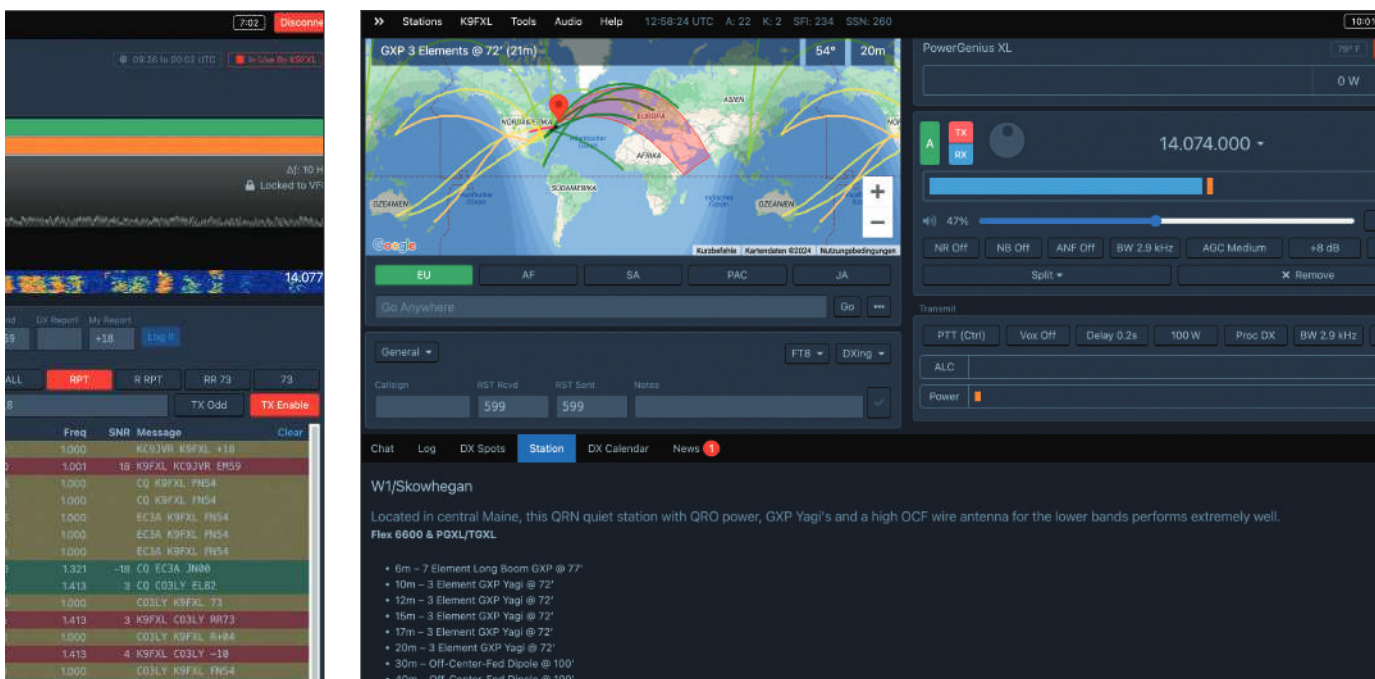


Image 5: Capture d'écran du contrôle d'antenne RHR

sion originale de WSJT-X, comme la recherche automatique d'une fréquence inutilisée pour l'émetteur.

Mode EME (Earth-Moon-Earth): Le mode EME, également appelé Moonbounce, utilise la Lune comme réflecteur. Un signal est envoyé d'une antenne terrestre vers la Lune, qui le reflète vers une autre antenne terrestre.

RHR propose une installation EME sur la bande des 2 m à Jefferson, dans l'État de New York. Cette station est équipée d'un réseau d'antennes moyennes constitué de quatre Yagis longue portée à 16 éléments, optimisées pour les signaux extrêmement faibles dans le segment 144,100-144,300 MHz. Le réseau d'antennes à gain élevé est alimenté par un préamplificateur à faible bruit de haute qualité avec filtre passe-bande intégré. L'ensemble est piloté par un amplificateur SSPA de 1 kW connecté à un FlexRadio 6600 avec un convertisseur adapté. L'azimut et l'élévation sont calculés automatiquement par le logiciel de contrôle, qui oriente les antennes en conséquence.

Conditions pour les concours: La plupart des compétitions autorisent l'utilisation de stations à distance à condition que tous les QSOs réalisés pendant un concours soient effectués depuis un même QTH. Par ailleurs, des entités comme le DXCC n'acceptent que les contacts établis à partir d'un seul emplacement.

Elecraft K3mini et FLEX Maestro: Avec l'Elecraft K3mini, connecté via USB à un ordinateur, l'expérience de télécommande déjà impressionnante gagne en interaction tactile. Des réglages comme le VFO A et B, la bande, le mode, le gain AF, la PTT, la clé CW, la vitesse CW, le Split, la compression et le Noise Blanker peuvent être ajustés à l'aide des boutons physiques. Ces ajustements sont synchronisés avec l'affichage du transceiver FlexRadio distant. La fréquence s'affiche sur le fameux écran orange du K3mini. On peut brancher des périphériques externes comme des touches, des microphones, des casques et des haut-parleurs. Pour

ceux qui possèdent un FlexRadio Maestro ou souhaitent en acquérir un, cet appareil offre un confort d'utilisation ultime. Une fois connecté à la station à distance, le Maestro prend le contrôle. L'expérience est alors identique à celle d'une station locale, sans aucune différence audible ou perceptible. Toutes les fonctions du FlexRadio SDR peuvent être contrôlées via cet appareil.

L'ordinateur peut rester actif dans une autre pièce, tandis que les QSOs se déroulent sans fil, par exemple sur une terrasse ou dans un jardin. Grâce à des fonctionnalités appelées «Slices», le PC/Mac et le Maestro peuvent fonctionner indépendamment, permettant de surveiller plusieurs fréquences simultanément.

En comparaison directe avec le K3mini, le Maestro est nettement supérieur, notamment en termes de confort d'utilisation, d'affichage et de qualité sonore des signaux reçus. **Conditions:** Bien que les États-Unis soient en principe couverts par l'accord CEPT, l'opérateur de RemoteHamRadio exige une licence américaine de classe Extra. L'utilisation de l'indicatif d'appel américain est également obligatoire. Cela garantit un minimum de sécurité opérationnelle et assure que les «Rules and Regulations» sont connues et respectées.

Selon la partie 97 des réglementations FCC, la responsabilité incombe toujours à l'opérateur en contrôle (Control Operator), c'est-à-dire à la personne utilisant la station, et non au propriétaire.

Pour les deux stations situées en Amérique centrale, l'accord entre les États-Unis et l'Amérique latine (IARP) s'applique; l'indicatif doit inclure le préfixe du pays correspondant, par exemple KP4/K9FXL pour une station à Puerto Rico. Concernant Haïti, seule l'utilisation de l'indicatif local de la station club (HH2AA) est autorisée.

Coûts: L'adhésion coûte 99 USD par an. À cela s'ajoutent des frais d'utilisation facturés à la minute, allant de 19 cents



Image 6: FlexRadio Maestro Console

à 1,25 USD/minute selon les installations et la puissance d'émission. Le logiciel utilisateur, très bien conçu, fournit en permanence des informations détaillées sur les QSOs effectués et leurs coûts. Le système n'est pas bon marché: utiliser une station peut coûter jusqu'à 60 USD/heure. Cependant, si l'on considère les investissements nécessaires (achat de terrain, construction des antennes, technologies coûteuses de transmission/réception, développement continu du logiciel, maintenance rigoureuse minimisant les temps d'arrêt), ces tarifs sont justifiés. Néanmoins, il est évident que ce service reste hors de portée de nombreux amateurs.

Expérience utilisateur: Mon «autre hobby» est le QRP avec des appareils miniatures et des antennes filaires faites maison. Je suis donc habitué à appeler des dizaines de fois pour obtenir des réponses minimales. Avec les stations à distance aux États-Unis, je m'impose dans tous les pile-ups et reçois toujours des rapports d'au moins 59, souvent davantage, peu importe où dans le monde.

Souvent, 100 watts suffisent, ou même moins, car le gain des antennes est tel que l'amplificateur peut rester désactivé. Les emplacements des stations sont remarquablement bien choisis: il n'y a jamais le moindre QRM local. Les récepteurs SDR de FlexRadio, avec leurs filtres fantastiques et efficaces, ajoutent à cette qualité.

Souvent, je surprends d'autres amateurs en leur expliquant que je suis par exemple en vacances en Italie, assis sur

un balcon avec mon ordinateur portable sur les genoux. Comme il n'y a aucun délai audible et que la modulation est excellente, beaucoup ont du mal à y croire. Cela fournit matière à discussion bien au-delà des habituels «59». **Conclusion:** Pour les personnes qui voyagent fréquemment et n'ont pas le temps de monter des antennes sur place, les stations télécommandées offrent des possibilités de communication illimitées. La seule condition préalable est une connexion Internet fiable, ce qui est généralement assuré, même dans les pays en développement (**Image 6**).

Remarques finales

En Suisse également, de plus en plus de radioamateurs utilisent des stations radio télécommandées. Ce sujet n'était pas l'objet de cet article, et je n'ai donc pas mené de recherches à ce propos. En Suisse, j'utilise ma propre station, et pour mes expériences, les stations étrangères se prêtent mieux à mes besoins.

Il existe également d'autres services et techniques que les trois méthodes décrites ici. Bien que je continue à utiliser des stations à distance, je ne pense pas abandonner ma passion pour le QRP et l'électronique de bricolage. Qu'y a-t-il de plus excitant que d'émettre avec un TRX de la taille d'un paquet de cigarettes, 5 watts de puissance, et un simple fil depuis la jungle du Cambodge ?

Notes:

¹ <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/19710001808/downloads/19710001808.pdf>

² <https://eshail.batc.org.uk/nb/>

³ https://www.pryme.com/index.php?l=product_detail&p=2751

⁴ <https://digitalrepublic.ch/de/>

⁵ <https://roskosch.de/>

Videos: • <https://www.remotehamradio.com/the-stations/> (=> W1/EASTPORT)
• [QRZ.COM](https://www.qrz.com/) (=> WW2DX)