

Introduction.

Les balises, de la HF aux SHF, représentent depuis longtemps un outil indispensable à l'étude de la propagation des ondes radio. Ces installations transmettent automatiquement sur des fréquences connues, des signaux calibrés (cw/numériques) et mettent en œuvre des techniques allant d'un simple codeur cw aux logiques les plus complexes. Leur développement sur les différentes bandes du spectre amateur nécessite une coordination entre les différents pays et obéit à des règles bien précises qui doivent être scrupuleusement respectées afin de garantir un agencement parfait sans interférences dans des portions de bande réduites. Cet article a pour but de commenter et développer les recommandations internationales (IARU).

La Coordination.

La coordination pour l'Europe et l'Afrique (IARU Région 1) est impérative lorsque les balises ont une fréquence inférieure à 146 Mhz ou si leur PAR est supérieure à **10W**. Cela permet au coordinateur IARU R1 de prévenir les risques d'interférences en leur attribuant une fréquence spécifique. Pour les propositions d'autres balises ne remplissant pas ces conditions, le coordinateur national (F6HTJ) devra donner son agrément après éventuelle consultation des pays limitrophes pour éviter toute gêne. Les recommandations de l'IARU seront toujours respectées sans que ces dernières ne dérogent à la réglementation en vigueur en France.

Leur mode de transmission

Les balises utilisent plusieurs types de modulation. Le plus souvent la télégraphie (CW) par manipulation de porteuse A1A en modulation d'amplitude par tout ou rien ou par déplacement de fréquence F1A, et de plus en plus des modes numériques (MGM) permettant une réception automatisée et la collecte centralisée des données de réception (sites internet) : cas des modes WSJT, WSPR, Opera, etc...

Sur les bandes HF et 6m, pour les balises CW, l'A1A est le mode qui est usité du fait du faible espacement et de l'étroitesse des bandes balise; le mode F1A peut être employé sur 6m mais avec un shift maximum de 250 Hz. Une synchronisation de l'ensemble des balises HF jusqu'à 50 MHz est souhaitable, par extension du réseau de balises NCDXF/IARU (18 balises réparties dans le monde).

Au-delà de 52 MHz, A1A et F1A sont employés, F1A avec valeur maximale de **400 Hz** car la variation d'une porteuse de 850 Hz occupait une plage trop importante au vu du nombre de

Règlementation

Écrit par f6htj

Vendredi, 06 Mars 2009 14:39 - Mis à jour Vendredi, 12 Novembre 2021 22:30

balises. Ce déplacement en fréquence de 400 Hz en dessous (space) de sa fréquence nominale (mark), apparaît comme de l'A1A au récepteur USB. La direction de la manipulation va du space vers la fréquence nominale.

Bande occupée et stabilité des fréquences.

Les balises dont les fréquences ont été avalisées par le coordinateur IARU, doivent fonctionner dans le segment balise du plan de bande correspondant et avoir de préférence une fréquence qui est un multiple des espacements de fréquence.

Les balises étant par définition des références, elles doivent être très stables. Leur fréquence doit être connue avec une précision de $2 \cdot 10^{-7}$. La stabilité relative de fréquence, compte tenu des progrès techniques actuels, devra être de 10^{-7} . Il est impératif de respecter ces conditions sous peine de brouillage des autres balises adjacentes dont le champ serait plus faible.

Il est rappelé qu'aucune autre émission ne doit avoir lieu dans les bandes balises.

Contenu des messages

L'indicatif des balises françaises est du type **F1Zxx** ou **F5Zxx** (anciennement F1X/F5X/FX) lorsque la balise n'est pas au domicile du responsable (cas général: point-haut, site isolé...); dans ce cas il est attribué par l'administration (formulaire ANFR). Lorsque la balise est située au domicile du responsable elle transmet l'indicatif de ce dernier. Leurs messages en code Morse comportent obligatoirement l'indicatif, sa position, et éventuellement des informations relatives à son fonctionnement (altitude, P.A.R, direction d'antenne) et aux conditions locales intervenant sur la propagation radioélectrique sans excéder 60 caractères par minute. En A1A, une porteuse de 10 secondes minimum sera incluse dans son cycle afin de faciliter les mesures. La vitesse de manipulation se situe aux environs de 12 mots/minute. Une période d'arrêt peut être incluse dans le cycle afin de permettre aux stations locales l'écoute de balises DX proches de la fréquence. Exemple en A1A: "F5ZAL JN12LL + (20s porteuse) + (20s d'arrêt)", etc...

Pour les balises mixtes (CW MGM) il est recommandé d'utiliser un S ou un X avant chaque changement de mode. Elles peuvent fonctionner par tranches de 30, 60, 90, 120 secondes. Leur indicatif doit être transmis toute les minutes en CW. La plupart des modes numériques MGM doivent inclure un dispositif de synchronisation horaire précis à la seconde (réception GPS).

Fonctionnement

Le fonctionnement d'une balise est si possible continu (24h/24). Sa puissance apparente rayonnée (P.A.R) ne pourra dépasser les 200 W. Les antennes pourront être en polarisation verticale ou horizontale dans les bandes inférieures à 30 MHz et uniquement en **polarisation horizontale**

pour les bandes supérieures à 30 MHz. La balise peut commuter son niveau de puissance et ses antennes directives au fur et à mesure des cycles. Ce type de balise doit être déclaré auprès du responsable IARU.

Les responsables des balises sont tenus de s'assurer que les niveaux non essentiels (-70 dBc), que la pureté de la note (claquements ou autres) et que le bruit de phase soient convenables afin d'éviter des interférences avec d'autres utilisateurs. Les filtres sont impératifs ! Un système de coupure à distance est obligatoire pour toute installation d'émission isolée.

Les statuts

Les caractéristiques et le statut des balises doivent être communiqués au coordinateur national (F6HTJ). Les responsables des balises enverront, au moins une fois l'an ou lorsque les caractéristiques techniques changent, les informations nécessaires afin d'assurer une mise à jour qui sera diffusée et relayée au coordinateur IARU Balises Région 1. Tout arrêt d'une période supérieure à un mois doit être signalé au coordinateur national. Les fréquences des balises, dont la période d'arrêt est supérieure à un an, sans en avoir fait la déclaration au coordinateur national, pourront être redistribuées.

Autorisation

Actuellement les balises sont soumises à une déclaration de son responsable auprès de l'ANFR. L'administration attribuera l'indicatif officiel. La documentation nécessaire est consultable sur le site de l'ANFR <http://www.anfr.fr/fr/anfr.html> . Cet indicatif ne sera pas un passe droit. Dans les bandes de fréquence où les balises ont une catégorie de service secondaire, les autorisations peuvent être modifiées ou suspendues si le fonctionnement n'est pas compatible avec d'autres installations radioélectriques. Les utilisateurs primaires des bandes considérées doivent être informés de la présence des utilisateurs secondaires. Plusieurs documents imposants traitent, département par département, site après site, des utilisateurs primaires à consulter. Le responsable des relations techniques avec l'administration pourra le cas échéant, obtenir les documentations à jour adaptées au cas par cas. Il va de soi que, dans la plupart des cas, des compromis techniques (P.A.R réduite, antenne directive, etc...) devront être trouvés. En cas de brouillage dûment constaté et dans une mesure conservatoire,

il est demandé de faire cesser les émissions de la balise.

Création d'une balise.

Comme vous avez pu le lire, la réglementation est un facteur important dans l'élaboration d'une balise. Il faut y ajouter les problèmes techniques inhérents à la construction même de la balise. Son coût va être donc lié à la qualité technique de la réalisation. Sa consommation électrique, son entretien, son hébergement, l'assurance, sont des facteurs essentiels à prendre en considération lors de l'établissement du cahier des charges. Le contrôle et la conformité des installations sont à la charge du responsable. La réalisation et la maintenance sont fortement recommandées dans le cadre d'un radio club, association départementale, etc...

L'objectif de couverture à atteindre en France fait l'objet d'un tableau qui définit par bande les régions ou départements dans lesquels peuvent être encore installées des balises. Le développement anarchique est à proscrire car le double emploi dans un même secteur géographique ne sert à rien (sauf raison topographique particulière). **Avant l'établissement d'un projet, tout futur responsable se doit de consulter le coordinateur national conformément aux recommandations IARU**

. Chaque projet sera étudié afin d'établir une répartition homogène par bande ainsi que l'antériorité de l'implantation, l'objectif de couverture, et contrôler les choix techniques du dossier de demande. Cette étude est faite à partir des documents à fournir suivants:

1. Autorisation de l'autorité coordinatrice s'il existe un centre radioélectrique de première catégorie à moins de 1000 mètres.
2. Carte au 1/25000 avec repère du site ou données GPS
3. Carte au 1/500000 ou 1/1000000 avec repère du site
4. Synoptique de l'émetteur
5. Synoptique de la logique, principe de fonctionnement
6. Diagramme de rayonnement de l'antenne
7. Attestation d'assurance couvrant la responsabilité civile et les dégâts matériels (facultatif).

8. Autorisation du propriétaire du site établie au nom du responsable de la balise (facultatif).

Des balises pourront fonctionner en mode particulier tel que : Télévision Amateur, Télévision à balayage lent, modes numériques.

Références bibliographiques

Règlementation

Écrit par f6htj

Vendredi, 06 Mars 2009 14:39 - Mis à jour Vendredi, 12 Novembre 2021 22:30

- Compte rendu Comité C5 VHF/UHF/SHF Vienne 2010
- Compte rendu Comité C5 VHF/UHF/SHF Sun City 2011
- Compte rendu Comité C5 VHF/UHF/SHF Vienne 2013
- Compte rendu Comité C5 VHF/UHF/SHF Varna-Albena 2014
- Plans de fréquences commissions HF et THF du REF-Union: http://www.r-e-f.org/index.php?option=com_content&view=article&id=80&Itemid=258
- IARU-R1 VHF Handbook : https://www.iaru-r1.org/wp-content/uploads/2021/03/VHF_Handbook_V9.01.pdf

F1MOZ/F6HTJ