



Le RCO est membre du REF, association à but non lucratif, fondée en 1925 et reconnue d'utilité nationale.

Le REF constitue la section française de l'Union Internationale des Radioamateurs (IARU).

Faire de la radio en situations d'urgence

Préambule

Cet article a pour but de décrire l'impact, d'un point de vue purement technique, des situations d'urgence sur l'exploitation des stations de radioamateurs, et de formuler des préconisations permettant de préserver la capacité à émettre et recevoir des signaux pour répondre aux demandes ou aux réquisitions des services officiels.

En aucun cas l'article ne traite de l'intégration des radioamateurs dans des réseaux officiels qui seraient activés en cas de situations d'urgence.

Définition des situations d'urgence

Il s'agit des situations au cours desquelles l'environnement habituel, au niveau local, national, voir international est fortement perturbé, ce qui peut conduire à des besoins nouveaux, impérieux et urgents de communication, pour aider à sauvegarder la sécurité, l'intégrité ou la santé des personnes. De manière globale, on peut citer :

- Des perturbations techniques, dont la perte de l'alimentation par le réseau électrique habituel et la perte des réseaux de télécommunication (internet, GSM) pendant des durées notables (plusieurs jours et au-delà).
- Des perturbations du fonctionnement de notre société résultant de catastrophes naturelles (inondations, incendies, accidents, tremblements de terre, éruptions solaires très violentes, etc).

Dans ce cadre, les radioamateurs peuvent être amenés à mettre à disposition des autorités les moyens techniques dont ils disposent pour assurer la transmission d'informations qui ne pourrait pas l'être par les moyens habituels. Dans les situations extrêmes où le contact serait perdu avec les services officiels, les radioamateurs qui en auraient encore la possibilité pourraient mettre leurs moyens techniques au service de la collectivité, sur la base de l'intérêt général.

Conséquences de ces situations sur la mise en œuvre du matériel radio-amateur

La première conséquence est en général la perte de l'alimentation électrique habituelle par le réseau national ; il convient donc de disposer d'une ou plusieurs sources d'alimentation autonomes, indépendantes entre elles, et redondantes.

La seconde conséquence qui découle de la première est la perte des moyens de télécommunications habituels dont internet et les réseaux GSM. Il convient de rendre le matériel indépendant de ces moyens. Ainsi il ne faudrait plus compter sur :

- les stations téléopérées (stations « remote »),
- les réseaux d'information type cluster, bulletins d'informations, transitant par internet,
- les systèmes de relais radio-amateurs dépourvus de moyens d'alimentation autonomes,
- les moyens de transfert de communication via internet, tel qu'Echolink.

Il est possible que certains moyens de télécommunication sans fil nationaux ou privés situés en dehors de la zone de catastrophe restent opérationnels ; il convient donc de disposer au moins de moyens de réception en dehors des bandes radio-amateur.

La troisième famille de conséquences est le dysfonctionnement, voir la destruction de certains moyens matériels. On peut citer :

- la destruction des antennes et d'une partie du matériel électrique et électronique notamment en cas d'évènements naturels majeurs (incendies, tremblements de terre, ...), voire de perturbations électromagnétiques majeures (cf l'évènement Carrington de 1859 : voir par exemple https://fr.wikipedia.org/wiki/Tempête_solaire_de_1859, et la destruction des matériels électroniques par une impulsion électromagnétique créée lors d'une explosion nucléaire en altitude : voir par exemple https://fr.wikipedia.org/wiki/Impulsion_electromagnétique_nucléaire),
- la destruction des habitations et du matériel qu'elles contenaient,
- l'impossibilité d'accéder à ces habitations.

Préconisations

Elles sont classées par catégories, de manière à réaliser une analyse la plus exhaustive possible des perturbations causées lors de ces « situations d'urgence », et des moyens de les atténuer.

Elles sont bien sûr à adapter en fonction de la configuration, des habitudes de trafic, et bien sûr des moyens de l'opérateur. Mais il faut retenir la règle des 80-20 : 80% des problèmes peuvent être résolus avec 20% des efforts qu'il faudrait réaliser pour résoudre 100% des problèmes ! Nul besoin donc de réaliser, en apparence, un sans-faute en cumulant toutes les parades et précautions possibles. Par définition ces situations comportent beaucoup d'incertitudes et d'évènements imprévisibles. Il est donc nécessaire de rester réaliste, et de limiter ses ambitions au maintien des seules fonctionnalités que l'on estime indispensables dans ce type de situations.

1. Constituer un ensemble de moyens d'alimentation électrique autonomes et redondants

A court terme, le moyen le plus simple pour rétablir la possibilité de faire fonctionner un matériel est de disposer d'une source de stockage d'électricité : pile ou accumulateur rechargeable. Par définition ces moyens ne permettent pas un fonctionnement au-delà de quelques heures, voire dizaines d'heures. Au-delà de cette période, il faut disposer d'un moyen de recharge qui peut être : des panneaux photovoltaïques, des générateurs électromécaniques (alternateur couplé à un dispositif de rotation genre pédalier, petite éolienne ou hélice immergée dans une rivière).

En général ces dispositifs ont une capacité limitée. La capacité est exprimée en Watt heure qui est l'équivalent d'une énergie, ou en Ampère heure. Ainsi, un accumulateur 12 V d'une capacité de 12 Wh (ou 1 Ampère heure sous 12 V), pourra délivrer un courant de 1 Ampère sous 12 Volts pendant 1 heure. Cette énergie permettra d'alimenter un récepteur moderne consommant 100 mA sous 12 V pendant 10 heures ; en émission, un transceiver QRP de 5 watts de puissance consomme environ 10 watts, soit

environ 0.8 A sous 12 V ; si on suppose un passage en émission en moyenne pendant 20% du temps, cela permettra d'alimenter l'émetteur seul pendant environ 6 heures.

L'autonomie de fonctionnement peut être grandement augmentée en utilisant une batterie de voiture 12 V (au plomb) dont la capacité est souvent supérieure à 50 Ampère heure ; la principale difficulté reste la disponibilité d'un moyen de recharge adapté. **ATTENTION : IL EST TOTALEMENT DECONSEILLE DE SE CONNECTER DIRECTEMENT A UNE BATTERIE DE VEHICULE ELECTRIQUE QUI FONCTIONNE SOUS HAUTE TENSION (PLUSIEURS CENTAINES DE VOLTS) !**

Dans certains cas, il est possible de mettre en œuvre des groupes électrogènes indépendants fournissant une tension alternative 220 Hz - 50 Hz sous une forte puissance (exprimée en kVA). C'est une solution qui permet de garder l'ensemble des performances du matériel en émission-réception, mais qui requiert de disposer d'une réserve de carburant suffisante. Pour les situations d'urgence les plus graves, qui peuvent durer longtemps, cela ne peut pas être considéré comme une solution pérenne et fiable.

Dans tous les cas, il est nécessaire de vérifier la présence et le bon fonctionnement des dispositifs de connexion entre les sources d'alimentation de secours et les matériels à alimenter : câbles, prises, éventuellement les convertisseurs AC/DC ou DC/DC élévateurs ou abaisseurs de tension.

2. Constituer 1 ou plusieurs ensembles de matériels d'émission-réception simples, robustes et de petites dimensions

Dans ces situations, les radioamateurs qui souhaitent pouvoir maintenir opérationnels un ensemble de moyens techniques de télécommunications doivent définir :

- Les bandes de fréquence qu'ils souhaitent utiliser : il est possible d'associer :
 - des fréquences élevées (VHF-UHF) pour des liaisons à courte distance avec du matériel très portable genre talky-walky.
 - des fréquences HF en haut du spectre (14 à 28 MHz) pour des liaisons à longue distance.
 - des fréquences HF en bas du spectre (3.5 à 10 MHz) pour des liaisons à moyenne distance.
 - des moyens de réception couvrant un spectre le plus large possible : des petites ondes aux SHF.
- les modes d'émission et de réception possibles : FM, CW, SSB, AM, numérique. A noter que les modes très en vogue en ce moment (FT8/FT4) ne sont pas adaptés aux situations d'urgence, compte-tenu de l'impossibilité d'échanger des messages « libres » en dehors de ceux déjà pré-définis.
- Le niveau de puissance souhaité pour l'émetteur, sachant que la capacité à disposer d'une source d'alimentation électrique suffisante pendant suffisamment longtemps constitue un paramètre très dimensionnant.

Ces choix dépendent évidemment du matériel disponible, mais aussi des antennes de secours qui seraient disponibles et des capacités techniques et opératoires de l'opérateur. D'un point de vue pratique, il n'est pas recommandé de choisir des matériels nécessitant des moyens extérieurs pour fonctionner, tels qu'ordinateurs ou décodeurs. La règle en la matière est de choisir les matériels les plus simples et robustes possible, sachant que la disponibilité de moyens de dépannage serait fatalement très limitée.

Pour chaque ensemble, il est conseillé de lister l'ensemble des éléments nécessaires au fonctionnement :

- Le matériel radio lui-même, incluant le câble d'alimentation, un manipulateur CW de préférence « lame de scie », une paire de mini écouteurs, éventuellement un petit micro-casque.
- Les connecteurs nécessaires et éventuellement des raccords permettant de passer d'un standard à un autre : par exemple
 - pour les prises coaxiales : BNC/PL, BNC/N, BNC/SMA.

- pour les prises alimentation : banane/Cynch, banane/phi 5 mm.

- des longueurs de câbles coaxiaux 50 ohms avec des raccords mâle/femelle et femelle/femelle pour constituer des rallonges.
- des dipôles pré-taillés et réglés sur les fréquences d'intérêt ; une solution de compromis est d'utiliser une Lévy 2x13 m qui permet, via une descente en ligne parallèle 450 ohms et un coupleur manuel (même asymétrique) d'émettre et de recevoir entre 5 et 50 MHz.
- un balun de rapport 1/1 et un autre 1/4.
- des bobines de fil 1.5 mm² pour des antennes long fil.
- des bobines de cordelettes nylon tressées (sans âme métallique) pour l'haubanage.
- des isolateurs centraux pour fabriquer des dipôles.
- un peu de matériel de mécanique : tournevis plat et cruciforme, pince coupante, pince plate, clefs plates ou clefs 6 pans (un jeu de clefs de 1.5 à 10 mm), mini clef multiprises, rouleau de scotch tissé, cutter et lames de recharge.
- un peu de matériel électrique : multimètre, fer à souder 12 V + rouleau de soudure, un mini wattmètre + ros mètre, une mini boîte de couplage seulement manuelle genre Z-match, éventuellement un mini oscilloscope 20 MHz, une mini charge fictive, quelques petites longueurs de câble coaxial 50 ohms avec des BNC mâles aux extrémités.

Il faut ensuite identifier les accessoires qui sont spécifiques à un matériel radio donné : ils seront stockés avec ce matériel radio. Tout le reste pourra être stocké dans une mallette spécifique.

3. Stockage du matériel de « situation d'urgence »

Il est conseillé de disposer le matériel électronique (émetteur-récepteur, câbles, prises, manipulateur CW, micro, écouteurs) dans des mallettes métalliques de transport. Il est prudent de stocker séparément les moyens choisis pour le stockage de l'électricité pour éviter tous risques de détériorations du matériel électronique en cas de fuites de produits chimiques ou d'élévation de température voire de feu. Il est nécessaire de disposer les accus/piles dans des emballages ignifugés.

Une autre précaution est de placer le matériel électronique sensible à l'humidité dans un sachet plastique étanche avec une ouverture par « zip », avant de le disposer dans la mallette métallique, accompagné si possible de sachets absorbeur d'humidité.

Si vous êtes conscient des dégâts considérables que peuvent causer des perturbations électromagnétiques de forte intensité, il est conseillé de placer des bandes adhésives métalliques à l'extérieur de la mallette et à cheval sur la zone de contact entre le couvercle et la base de la mallette et autour des charnières de manière à renforcer la fonction « cage de Faraday » de la mallette. Et si vous n'êtes toujours pas rassuré, stockez le matériel radio avec un court-circuit sur la prise antenne et si possible sur toutes les entrées : prise alimentation, prises CW, écouteurs et micro ... Ces mêmes précautions concernent aussi le matériel électromécanique type groupes électrogènes pour lesquels les bougies d'allumage doivent être démontées et stockées à part dans une boîte métallique, avec les sorties court-circuitées.

Une bonne pratique consiste à utiliser une mallette par matériel électronique indépendant et fonctionnel, avec ses accessoires indispensables (câble alimentation, connecteur antenne, manipulateur CW « lame de scie », écouteur et éventuellement ensemble micro-casque) et de ne pas stocker plusieurs dispositifs de stockage d'électricité ensemble dans le même emballage. Une mallette spécifique au matériel mécanique, électronique et électrique commun à toutes les mallettes contenant les émetteurs-récepteurs peut être constituée.

Le lieu de stockage dépend évidemment de la configuration de chaque habitation. Il est plutôt recommandé de stocker tout ce matériel dans une cave, pourvue qu'elle soit à l'abri des inondations et d'un éventuel incendie. L'ensemble des mallettes et boîtes de rangement peuvent utilement être regroupées dans une cantine métallique comportant un inventaire complet des matériels qu'elle contient.

4. Maintien en condition opérationnelle du matériel de « situation d'urgence »

Une chose est de stocker et conditionner correctement du matériel radio pour un usage futur mais probablement lointain (espérons-le !). Une autre est de faire en sorte que ce matériel sera fonctionnel ce moment venu. Il est recommandé d'effectuer TOUS LES ANS une vérification complète du bon état et du bon fonctionnement de tout le matériel stocké.

- Le premier point à vérifier est évident : le ou les moyens de stockage ou de production autonome de l'électricité doivent rester utilisable immédiatement en cas de besoin urgent. Pour les moyens de stockage d'électricité, les recommandations des fabricants varient, mais en règle générale il ne faut pas stocker ces moyens à 100% de leur charge nominale, mais plutôt vers 75 à 80% ; c'est particulièrement vrai pour les batteries Li-ion. Une vérification de la charge résiduelle après 1 an de stockage est recommandée ; si nécessaire une recharge sera réalisée. Le bon fonctionnement des moyens de production autonome d'électricité sera vérifié tous les ans.
- L'ensemble du matériel sera déballé et examiné pour vérifier toute dégradation extérieure : corrosion, fissure, etc.
- Un essai de fonctionnement du matériel radio en situation « d'urgence » sera réalisé avec les moyens de stockage d'électricité ou de production autonome, et les accessoires nécessaires (clef CW, micro, écouteurs).

Enfin, il convient de mentionner un dernier point qui concerne l'opérateur : le trafic en situations d'urgence requiert des compétences spécifiques : rigueur, respect des procédures, rapidité, connaissances de toutes les fonctionnalités des matériels utilisés. Il est donc utile d'entretenir et d'améliorer ces compétences, par du trafic régulier et la participation à des activités du genre « concours », si possible en portable, qui simulent assez bien le trafic en situations d'urgence.

73 à tous – Christian F6FTB.