

L'avènement des balises 406 en aviation légère est un événement majeur... à double titre. Sur le long terme, c'est sans doute une avancée technologique sans précédent, qui devrait améliorer la sécurité. Mais, dans l'immédiat, c'est surtout un tracas de plus pour les clubs et les propriétaires d'avion. L'obligation d'emport, à partir du 1^{er} janvier 2009, d'une balise 406 vient s'ajouter à la longue liste des contraintes qui «plombent» notre activité. La sécurité n'a sans doute pas de prix, mais elle a un coût. Nous vous donnons quelques pistes pour alléger la facture. Notons que la réglementation laisse le choix entre une balise fixe (ELT) et une balise personnelle portable (PLB). Une option obtenue grâce à la mobilisation de la FFA sur ce délicat dossier.

COSPAS SARSAT
GeoLUT MSG

L'urgence

Le système Cospas-Sarsat est un système mondial d'alerte et de localisation de balises de détresse. Il a été mis en place par les États-Unis, le Canada, l'URSS et la France entre 1979 et 1988. L'acronyme russe COSPAS (Cosmicheskaya Sistyema Poiska Avariynich Sudow) signifie système spatial pour la recherche des navires en détresse. L'acronyme anglais SARSAT (Search and Rescue Satellite-Aided Tracking), localisation par satellite pour les opérations de recherche et sauvetage.

Ce que dit la loi...

L'arrêté du 26 mars 2008 relatif à l'obligation d'emport, aux fins de recherche et sauvetage des aéronefs, d'une balise de détresse fonctionnant sur 406 MHz, paru le 3 avril 2008 au *Journal officiel*, fixe le cadre et les règles d'emport d'une balise 406 à bord des avions légers. Grâce à l'action de la FFA, vous avez maintenant le choix entre deux types d'équipement :

- une balise fixe automatique, dite ELT,
- une balise personnelle portable, dite PLB.

Balises 406 urgence

SAVE OUR SOULS

Il y a bien longtemps, le naufragé échoué sur une île déserte lançait une bouteille à la mer, croisait les doigts et se tournait les pouces. Il espérait secrètement que son message parviendrait, contre vents et marées, à mobiliser d'éventuels secours. Il fallait y croire quand même, tant pour le naufragé, que pour celui qui découvrirait la fiole quelques années plus tard. Puis apparaissent l'alphabet morse, la radiotélégraphie et le trigramme CQD (*come quick, distress*, « venez vite, détresse »), utilisé à partir de 1904 en guise d'appel au secours. Le 3 octobre 1906, SOS supplante CQD : le code « ··· — — — ··· », plus facilement reconnaissable, est adopté en tant que signal international. En 1970, deux députés du Congrès américain disparaissent dans le crash de leur avion en Alaska. Les États-Unis réagissent et votent une loi imposant aux avions de s'équiper de balises de détresse. Ainsi naît le 121,5 MHz. Au fil des ans, on remarque que 99% des alertes émises sur cette fréquence sont fausses, qu'on ne peut en vérifier la véracité, et que la localisation de l'émetteur est longue et imprécise.

En octobre 2000, pour des raisons opérationnelles et techniques, le conseil international Cospas-Sarsat décide de ne plus équiper les nouveaux satellites de récepteurs 121,5 MHz. En conséquence, au rythme d'un ou deux satellites remplacés tous les deux ans, le « seuil d'inefficacité » du système sera atteint début 2009,

faute d'un nombre suffisant de satellites pouvant relayer le signal. C'est pourquoi, le 1^{er} février 2009, les derniers récepteurs 121,5 MHz seront désactivés, et les messages Cospas-Sarsat ne seront plus entendus que sur 406 MHz. Toutefois, les balises 406 continueront à émettre en bifréquence (406 et 121,5), le 121,5 servant alors aux hélicoptères, avions et équipes de recherche au sol pour retrouver l'appareil accidenté grâce à des radiogoniomètres (*homing*).

DÉTRESSE PAR SATELLITE : LA RÉVOLUTION NUMÉRIQUE

Imaginons qu'un avion équipé d'une balise 406 s'écrase quelque part sur la planète. Sa balise commence par s'autotester. 5 secondes après le crash, elle envoie un signal sur 121,5 MHz. Et 45 secondes plus tard, le signal 406 MHz est émis vers les satellites. À ce stade, deux systèmes différents peuvent capter le signal : les satellites Geosar et les satellites Leosar.

Les satellites géostationnaires Geosar sont au nombre de cinq : 2 américains, 2 européens et 1 indien. Ils ont un large champ d'observation, du 75° Nord au 75° Sud. Ils sont situés à 36 000 km d'altitude sur un plan équatorial. Si le signal GPS est stable, le satellite le localise immédiatement.

Si la balise 406 est équipée d'un récepteur GPS, elle est en mesure de transmettre une localisation que le satellite relaie immédiatement vers les stations de réception à terre.

Dans le cas contraire, il relaie un signal dépourvu de position GPS, mais contenant toutefois l'identité de l'aéronef en détresse.

Un modèle de balise 406 ELT. Elle se déclenche suite à un choc (GSwitch), mais aussi manuellement.



Pour réduire la facture

Parce que l'avènement des balises est coûteux pour les aéroclubs et les propriétaires privés, nous sommes allés à la chasse aux astuces. Faites des économies grâce à Info-Pilote!

- La PLB la moins chère que nous ayons trouvée sur le marché est à 450 € jusqu'au 30 novembre (codage inclus), à cette adresse : www.globaeroshop.com/index.php?art=3018&th=56

- L'achat groupé permet d'entamer des négociations parfois très avantageuses. « En faisant la pose des balises par paquet de 5 avions, on a réussi à négocier un rabais de 10 % sur le prix unitaire des balises. On paie ainsi 800 € TTC par balise », explique Marc Nowotny, responsable de l'atelier mécanique de l'aéroclub du Dauphiné.

- « Les ateliers de radio vont craquer sous les demandes. Rien que la semaine dernière, nous en avons engrangé plus de 160. Et nous en recevons de nouvelles tous les jours... Il est clair que nos gars ne pourront pas étaler le travail pour le 1^{er} janvier », dit un responsable d'atelier radio. Dans cette situation, quelles sont les solutions envisageables ? « S'il est d'accord, l'atelier radio peut former les mécaniciens de votre aéroclub à l'installation de la balise fixe. Vous économisez le coût des heures de main-d'œuvre. L'atelier viendra cependant vérifier le montage, tester la balise et remplir les papiers. Il vous en coûtera environ une heure de main-d'œuvre. » Soit une économie d'environ 700 €.

- Afin d'alléger les frais du dossier de modification (256 €), regroupez les demandes pour les avions de même type avec d'autres clubs. Vous diviserez ainsi les coûts par le nombre de participants.

En cumulant ces astuces, plusieurs aéroclubs ont réussi à poser une ELT pour moins de 950 € TTC par avion. Encore une fois, l'union fait la force. Serrez-vous les coudes et non la ceinture, pour franchir cette marche technologique.

Un modèle de balise PLB. Les PLB ont l'inconvénient de se déclencher manuellement mais l'avantage d'être mobiles.



406, et autres chiffres

Plus de **600 000 balises 406** sont aujourd'hui en service dans le monde.

Les satellites localisent la balise à moins de 1 Nm dans **90 %** des cas.

En 2007, au niveau mondial, il y a eu **24 894 dossiers d'alerte**, dont :

- **439 alertes réelles** provenant de balises 406 (192 aéronautiques, 233 en mer, 14 terrestres) ;
- **179 alertes réelles** provenant de balises 121.5 (142 aéronautiques, 10 en mer, 16 terrestres, 11 en laboratoire).

Sur le plan mondial, les chiffres Cospas-Sarsat 2006 donnaient 452 événements SAR et 1 881 personnes secourues. Au niveau du FMCC, en 2007, il y a eu une alerte toutes les 20 minutes, 3 589 dossiers traités, dont 87 situations de détresse réelles transmises aux organismes SAR, et 148 personnes ont été secourues.

Logiquement, le Geosar capte le signal de détresse en premier et renvoie l'information à toutes les stations sol Geosar situées dans sa zone de couverture. Les stations dédiées à la réception des signaux issus des satellites Geosar sont aujourd'hui au nombre de 19.

Dans le message numérique envoyé figurent le code pays, l'identifiant de la balise, sa référence constructeur, et l'information GPS si la balise est équipée (et dans la mesure où le GPS est « calé »). En France et dans un large périmètre dépassant nos frontières, c'est le FMCC (French Cospas-Sarsat Mission Control Centre), basé au Centre national d'études spatiales (CNES) à Toulouse, qui sera la première station sol à recevoir ce message et qui le distribuera à des centres de sauvetage, suivant un schéma précis.

Les satellites Leosar, à ce jour, sont également au nombre de cinq : 4 américains et 1 européen. À une altitude située entre 850 km et 1 000 km, ils évoluent autour de la terre, dont ils mettent entre 90 et 100 minutes à faire le tour. Placés sur cinq orbites différentes, ils passent par les pôles. Leur orbite étant basse, leur champ de repérage est plus limité que celui des Geosar. En effet, il leur faut 1 heure en moyenne pour qu'un point quelconque du globe soit couvert par l'un d'eux.

Ces satellites renvoient le message numérique à la station au sol. Du fait de leur déplacement et de la période de répétition du message, ils permettent aux stations sol d'obtenir une courbe Doppler qui, après exploitation, donnera la localisation de la balise émettrice. Pour ce satellite, la balise de détresse est située sur une droite perpendiculaire à sa route. L'effet Doppler permettra de connaître le point d'intersection entre ladite droite et la projection sol de la route du satellite, ainsi que la distance de la balise par rapport à ce point. Un premier passage Leosar rend ainsi compte de deux localisations symétriques de part et d'autre de sa route. À ce stade, et compte tenu de l'existence de deux



L'installation d'une balise ELT dans un atelier radio, ici chez France Aviation, à Toussus-le-Noble. Une nouvelle antenne et un nouveau câblage entre les mains du mécanicien. Remarquez la place de la balise dans un DR400. Dorénavant, un buzzer accolé à la balise émettra un son pour signifier que la balise émet un signal de détresse. Cela évitera qu'une balise soit active dans un hangar d'aéroclub et facilitera aussi les recherches.

L'enregistrement de la balise est une étape essentielle et obligatoire. Ne la négligez pas. En effet, elle facilitera les recherches, notamment si la durée d'émission de votre balise a été trop brève pour permettre une localisation. Plusieurs types de codage existent : le numéro sérialisé (TAC Number, associé au numéro de série attribué par le constructeur), le 24-bit Address, l'AOD et le Tail Number.



Le chemin du signal

1. Lorsqu'un avion s'écrase, la balise 406 commence par s'autotester. Après 5 secondes, elle envoie un signal sur 121,5 MHz. 45 secondes plus tard, le signal 406 est envoyé aux satellites. 2. Un satellite Geosar ou Leosar renvoie le signal au MCC (Mission Control Centre) le plus proche. En France, c'est le FMCC de Toulouse, géré par le CNES, qui le recevra en premier. 3. Le MCC envoie ensuite le message de détresse au pays où est immatriculé l'avion (critère d'État), ainsi qu'aux CCS (centres de coordination et de sauvetage) de la région concernée (critère géographique). 4. Le CCS (il y en a 4 en France) dépêche et met en œuvre les équipes SAR (search and rescue) adaptées à la détresse. Les équipes de recherche utilisent la fréquence 121,5 pour retrouver l'appareil accidenté, grâce à des radiogoniomètres (*homing*).

Les équipes des SAR (*search and rescue*) utilisent le 121,5 pour retrouver l'appareil accidenté grâce à la radiogoniométrie (*homming*). Ici, un Sea King de la Royal Air Force en mission.

LES BALISES EN 10 QUESTIONS

1 QUI FABRIQUE LES BALISES 406 ?

Les balises 406 répondent à des normes strictes. En France, vous trouverez deux fabricants principaux, l'un américain (Artex), l'autre français (Kannad). Vous trouverez également les marques Elta, Air Precision, McMurdo, qui sont pour la plupart spécialisées en aviation commerciale.

2 DANS QUELS CAS L'EMPORT DE LA BALISE EST-IL OBLIGATOIRE ?

L'arrêté du 26 mars 2008 est clair : « L'emport d'une balise de détresse (ELT ou PLB) est obligatoire [...] pour tout avion et tout hélicoptère, à l'exception des CNRA, CDNR, CNRAC, CNSK et ULM, ainsi que pour les aéronefs évoluant dans la circulation d'aérodrome. »

3 UN AVION IMMATRICULÉ EN NOVEMBRE ET CIRCULANT SUR LE TERRITOIRE FRANÇAIS DOIT-IL ÊTRE ÉQUIPÉ D'UNE 406 ?

A priori oui. Même si l'installation d'une balise 406 est facultative aux États-Unis, les règles EASA imposent que les avions circulant dans l'espace aérien européen suivent les règles du territoire survolé et qu'ils soient donc équipés d'une balise 406.

4 QUELLE EST LA DIFFÉRENCE ENTRE UNE PLB ET UNE ELT ?

Une PLB est une balise personnelle portable. Son prix moyen fluctue autour de 590 €. Elle se déclenche manuellement et non au choc, ce qui peut être délicat à gérer en situation dégradée. Son avantage réside dans son côté multi-usage. On peut l'emporter en randonnée, en bateau, en raid 4 x 4... L'arrêté du 26 mars 2008 précise bien, au paragraphe 2.11.2.2, que « toute balise à déclenchement manuel (ELT/S ou PLB) doit être rangée de manière à être facilement et rapidement accessible ».

Une ELT est une balise fixe automatique. Elle est comme nos balises 121,5 MHz, rattachée à l'avion. Son prix avoisine les 900 €. Elle se déclenche en cas de choc et peut aussi être déclenchée manuellement. À l'intérieur de la balise, un détecteur de choc se déclenche suivant une courbe d'accélération et de temps très précise (*crash activation sensor response curve*). Un switch rouge figure dorénavant sur la planche de bord pour la déclencher manuellement (attention à la terminologie : ARM signifie que la balise est en veille ; ON envoie le signal de détresse au satellite, ne vous trompez pas !).

Vous trouverez dans le bulletin d'information n° 20, sur le site web du système Cospas-Sarsat, une comparaison des avantages et inconvénients des PLB versus ELT.

5 COMBIEN EN COÛTE-T-IL D'INSTALLER UNE BALISE ELT ?

Pour calculer le prix d'une ELT, il ne faut pas seulement tenir compte de son prix à l'achat. Il faut considérer plusieurs aspects. Installer une ELT à bord d'un avion est une modification dite mineure, et l'atelier radio en charge de l'installation doit remplir la Form 32 auprès de l'EASA, pour un coût de 256 € (téléchargeable à cette adresse : www.easa.europa.eu/ws_prodlc_app_forms.php).

Deux cas peuvent alors se présenter :

- 1 - votre atelier radio a déjà déposé un dossier de type auprès de l'EASA et du GSAC, auquel cas vous n'aurez pas à payer ces 256 € car l'installation est dite générique ;
- 2 - votre atelier n'a pas le dossier de modification de votre appareil, et vous aurez donc à payer ces 256 €. À cela, il faut ajouter 50 € à verser au GDAC/DGAC au titre des frais d'impression de la nouvelle licence de station de l'aéronef. Le prix d'une même balise peut varier, puisque les revendeurs peuvent appliquer jusqu'à 25 % de marge. Négocier le prix de la balise n'est donc pas exclu. Il faut aussi consulter le tarif horaire pratiqué par votre atelier radio. À titre d'indice et selon la complexité de votre avion, il faut compter entre 5 et 7 heures de main-d'œuvre. Kannad offre un prix spécial FFA de 1 800 € TTC, pose comprise.

6 COMMENT POUVONS-NOUS TESTER NOTRE BALISE 406 ?

Attention, le test ne se fait plus comme pour les balises 121,5. Dorénavant, un bouton autotest figure sur vos balises, il ne génère pas d'alerte au niveau du système Cospas-Sarsat. Il est conseillé de le faire une fois par mois. De plus un buzzer permettra d'entendre si la balise est active. Formez les pilotes de votre club à l'utilisation de la nouvelle balise.

7 QUE FAIRE SI LA BALISE EST DÉCLENCHÉE PAR INADVERTANCE ?

Contactez le MCC Cospas-Sarsat le plus proche, dès que possible. En France, le FMCC, à Toulouse, répond au 05 61 27 46 36. Déclencher une balise sans détresse réelle est une infraction passible d'une amende.

8 QUEL TYPE DE BALISE EMPORTER SUR UN AVION DE VOLTIGE ?

Aucune dérogation n'a été délivrée jusqu'alors. Il semblerait que les clubs choisissent d'équiper leurs avions de voltige avec des PLB.

9 PUIS-JE ACHETER UNE BALISE MOINS CHÈRE À L'ÉTRANGER ?

Peut-être trouverez-vous des balises moins chères à l'étranger, mais les frais d'encodage de la balise nécessitent un matériel particulier, et ces frais vous coûteront plus cher au final. Cette option n'est pas rentable bien que tentante.

10 QUE FAIRE DES ANCIENNES BALISES 121,5 ?

Il est essentiel de les rendre inactives. « Nous recevons un nombre incroyable de signaux de détresse provenant des décharges, car les 121,5 n'ont pas été neutralisées », explique Philippe Michaud, responsable du FMCC, à Toulouse. Ces alertes mobilisent inutilement des hommes et des moyens de recherche, et ont un coût non négligeable pour la société.



Grande nouveauté sur le tableau de bord : ce switch. ATTENTION : en position « ON », la balise émet le signal de détresse !

localisations possibles, l'alerte sera distribuée aux deux centres de coordination de sauvetage compétents. La station au sol doit ensuite attendre le 2^e passage d'un satellite Leosar pour « lever l'ambiguïté » et déterminer si l'alerte est à gauche ou à droite de la route du satellite. C'est avec une précision de 1 à 2 milles qu'il repère une balise 406. « Avec des trajectoires satellites particulièrement favorables, on a déjà réalisé des localisations à moins de 300 m », explique Philippe Michaud, responsable du FMCC. Pour un signal 121,5, la précision est généralement supérieure à 25 Nm. Selon le moment et l'endroit où la balise a été déclenchée, la localisation peut prendre entre 15 minutes et 2 heures.

ORGANISATION AU SOL

Une fois que l'information de position de la détresse parvient au FMCC, elle est traitée selon



Paroles de clubs

Vous n'avez pas encore décidé comment équiper votre avion ? Ces témoignages de clubs vous y aideront peut-être.

- « À l'aéroclub de Brive, nous avons 3 avions dont un Cap 10. Le calcul est de 1 500 € pour des PLB et 6 000 € pour des ELT, nous prendrons sûrement des PLB. Nous réfléchissons à un achat groupé avec d'autres clubs », explique M. Perucaud.
- « À l'aéroclub Hispano-Suiza, nous avons opté pour des ELT. Nous avons 500 membres, 31 avions. Si nous prenons des PLB, nous courons le risque que les pilotes les oublient ou les abiment. Dans une grosse structure, la gestion des balises personnelles portables est difficile. Nous installerons les ELT nous-mêmes et pensons nous en tirer pour 1 000 € par avion », raconte Pierre Lemesle.
- Selon Antoine Jacques-Yves, président de l'AS Thales-Colombes, « nous allons installer des ELT, car il y a le risque que les pilotes oublient d'embarquer la PLB. De plus, les PLB sont à déclenchement manuel, ce qui est délicat à utiliser en cas de problème ».
- À l'aéroclub Roland-Garros, sur l'île de La Réunion, « les ELT seront sur les avions-écoles et de voyage. Pour les avions de voltige, ce seront des PLB », explique Xavier Provenzano.
- « Pour l'AC Beaunois et en tant que responsable, j'ai pris la décision d'installer une ELT, déclare Lucette Tupinier. Avec une PLB, il n'y avait pas une sécurité optimale pour le pilote et ses passagers, et en cas d'incident ou d'accident il y avait le risque que ces derniers se retournent contre le club. Toutes ces nouvelles technologies qui deviennent obligatoires, comme les balises, les transpondeurs mode S, sont pour les clubs des dépenses importantes. Une aide financière aurait été la bienvenue, surtout dès lors qu'il s'agit de sécurité. En Bourgogne, il y a 7 clubs de moins de 20 membres. Comment vont-ils faire ? »

deux critères : le critère d'État et le critère géographique.

Puisque les balises ont un code pays, un message d'alerte est envoyé au point de contact pour la recherche et le sauvetage du pays concerné, via son Mission Control Centre, si nécessaire. Par exemple, un avion américain s'écrase dans la zone française. Le FMCC va contacter le USMCC et informer les Américains de l'événement : c'est le critère d'État.

L'information est également envoyée aux centres de coordination et de sauvetage (CCS) de la zone concernée. Par exemple, un avion français s'abîme sur le sol allemand. Le FMCC contactera les centres de secours allemands les plus proches : c'est le critère géographique.

En France, le territoire est divisé entre 4 CCS. Leur rôle est de conduire les recherches, de diligenter et de coordonner les moyens terrestres. Ils mettent en œuvre les équipes SAR (search and rescue) les plus adaptées à la situation, comme l'armée, les gendarmes, les pompiers, le Samu et l'Adrassec (association départementale des radio-amateurs au service de la sécurité civile). ●

Info-Pilote vous souhaite bien sûr de ne jamais avoir besoin de déclencher votre 406. Faites-nous part de votre choix (PLB ou ELT ?), des raisons qui le motive, de vos astuces ou des problèmes que vous rencontrez : écrivez-nous à urlacher@info-pilote.fr

Coup de pouce FFA

En cherchant le meilleur prix pour ses adhérents, la FFA a consulté les fabricants et distributeurs de balises, leur demandant un geste commercial.

OFFRE KANNAD

- 1 800 € TTC pour une installation « générique » (type DR400, Cessna 172...) de la balise ELT 406 AF-Compact, montage inclus.
- 599 € TTC la PLB XS3-GPS.

OFFRE SIERRA ECHO

- Bon de réduction de 30 € sur une PLB (ACR ou GME) achetée. Vous trouverez ce bon de réduction sur www.sierraecho.fr, à la rubrique « Offre FFA ».
- Consultez également le catalogue en ligne et les devis sur www.sierraecho.fr/sierra-echo-dossier-balise-personnelle.html



PARTENAIRE DE LA



Fédération Française Aéronautique