

LES BALISES ELT 101

PAR:FRANCOIS MARQUIS
AVIAMAX

COPYRIGHT 2016 FRANCOIS MARQUIS

FRANCOIS MARQUIS

- ▶ Ingénieur micro-électronique et télécom
- ▶ Responsable de l'avionique chez Aviamax (OMA), Beloeil
- ▶ Constructeur d'avions
- ▶ Licence de Pilote de ligne (ATPL)
- ▶ Pilote de voltige de compétition
- ▶ Juge régional IAC



"UN ELT EST UN
OBJET
PARFAITEMENT
INUTILE, SAUF
LORSQU'ON EN
A VRAIMENT
BESOIN"

-Un grand sage

CHAPITRE UN

COMMENT
FONCTIONNENT UN ELT ?

121.5 VS 406 - DEUX SYSTÈMES EN QUELQUES CHIFFRES...

- ▶ 1 transmission sur 500 sur 121.5 s'avérait être de véritables alertes. 1 sur 9 avec les 406.
- ▶ Puisque les balises 406 sont enregistrées, depuis 2009, 95% des fausses alertes ont été résolues via téléphone. Aucune détermination possible avec les balises anonymes 121.5 (\$\$\$)
- ▶ Temps de mise en route des secours réduit en moyenne de 4 heures (121.5) à quelques minutes (406)
- ▶ Puissance transmise sur 121.5 = 0.1W. Puissance transmise sur 406 = 5W.

ENCORE QUELQUES CHIFFRES...

- ▶ 75% des balises 406 se sont activées lors d'un impact
- ▶ 40% des balises qui n'ont pas été activées ont pour cause d'un "g-switch" défectueux
- ▶ 60% des balises silencieuses l'ont été par des bris d'antennes, de montage ou de raccordement
- ▶ <10 % des pilotes en situation d'urgence extrême penseront à activer leur ELT (ou un SPOT)
- ▶ 100% des pilotes vont mourir un jour... Mais ça ne devrait pas avoir pour cause un retard des sauvetages !

3 CRITÈRES FONDAMENTAUX:

- ▶ **Détection.** Une balise doit pouvoir transmettre un signal radio lors d'une urgence
- ▶ **Localisation.** La provenance du signal d'une balise d'urgence doit pouvoir être localisée géographiquement
- ▶ **Identification.** les secours doivent être coordonnés et connaître la provenance et la nature de l'urgence



LA DÉTECTION...

- ▶ Activation - manuelle ou automatique
- ▶ Envoi d'un signal radio (de qualité) via une antenne
- ▶ Réception immédiate du signal 406 grâce aux satellites GEOSAR
- ▶ Localisation du signal grâce au satellites LEOSAR
- ▶ Temps d'émission suffisant pour coordonner les secours (surtout la localisation en 121.5).
SERABEC contribue mais...

L'ACTIVATION DE LA BALISE
406 SIGNALE UNE SITUATION
D'URGENCE, QU'UN PLAN DE
VOL SOIT EXPIRÉ OU NON

LES BALISES DE STYLE SPOT NE
SE DECLENCHEMENT PAS
AUTOMATIQUEMENT

LOCALISATION 121.5

- ▶ Seul l'expiration d'un plan/itinéraire de vol peut assurer le démarrage une opération de recherche et sauvetage
- ▶ La balise doit pouvoir fonctionner durant toute la période de recherche
- ▶ La recherche se fera à partir de la route du plan déposé (ou amendé) ou d'un point de réception d'un signal
- ▶ Tous les pilotes, sans exceptions, déposent, amendent et suivent religieusement leurs plans de vols. Vrai?

LES BALISES 121.5 NE SONT PLUS REPÉRÉES PAR SATELLITE, SEUL DES "PASSANTS" QUI ÉCOUTENT 121.5 PEUVENT ENTENDRE UN SIGNAL ET LE RAPPORTER...

DES ASSOCIATIONS DE BÉNÉVOLES TELLES QUE SERABEC (CASARA) ONT DES MEMBRES ENTRAÎNÉS À REPÉRER DES SIGNAUX 121.5 (ET 406)

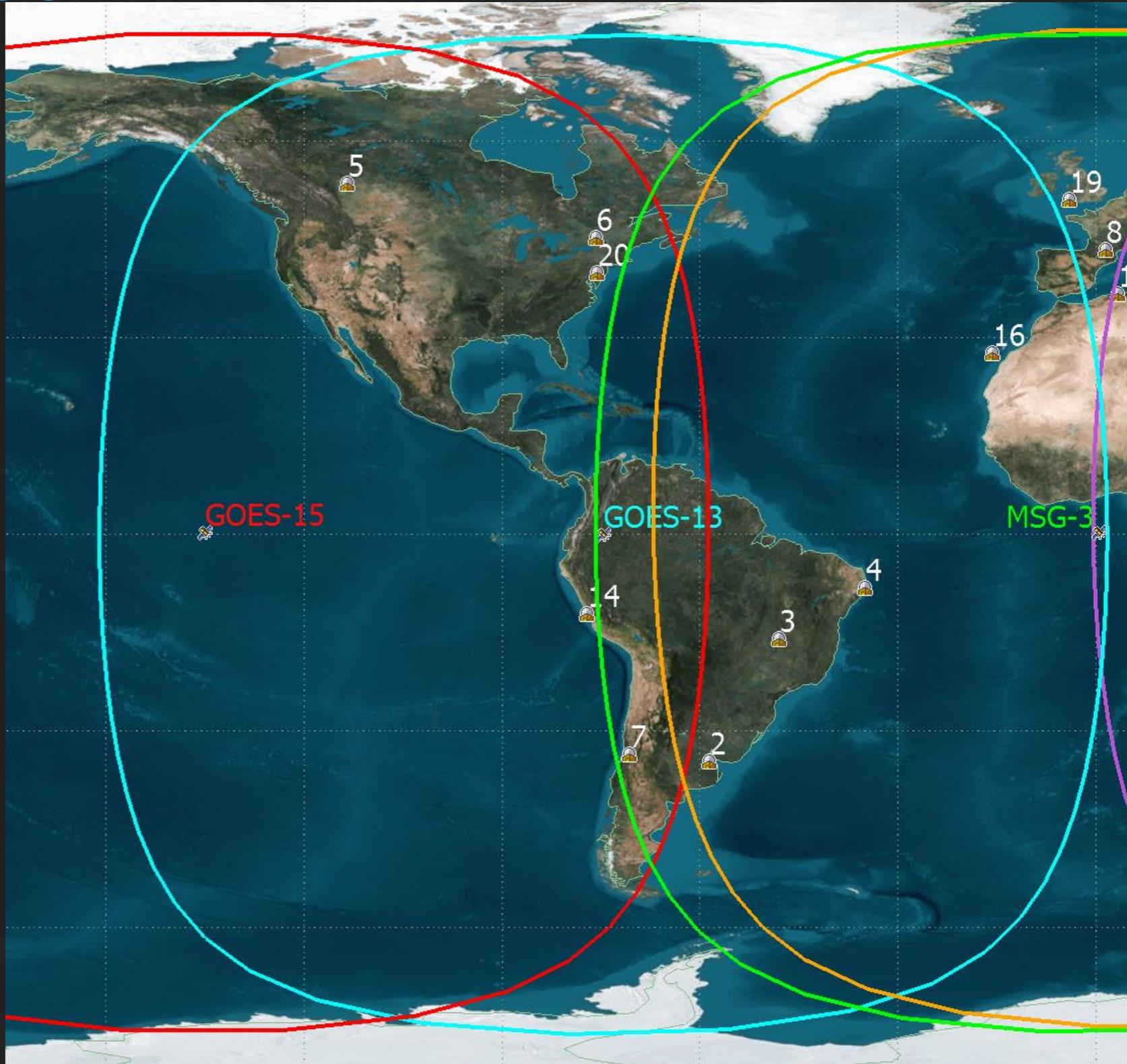
LA LOCALISATION 406

- ▶ Le système COSPAS-SARSAT (Russie, EU, Canada, France)
- ▶ Possibilité de localisation augmentée par GPS
- ▶ Localisation "fine" (homing) sur 121.5
- ▶ Localisation indépendante du plan/itinéraire de vol
- ▶ La balise peut cesser de fonctionner, sa position est déjà connue (+- 22m à 1.2NM) avant l'arrivée des secours*

* quand tout fonctionne

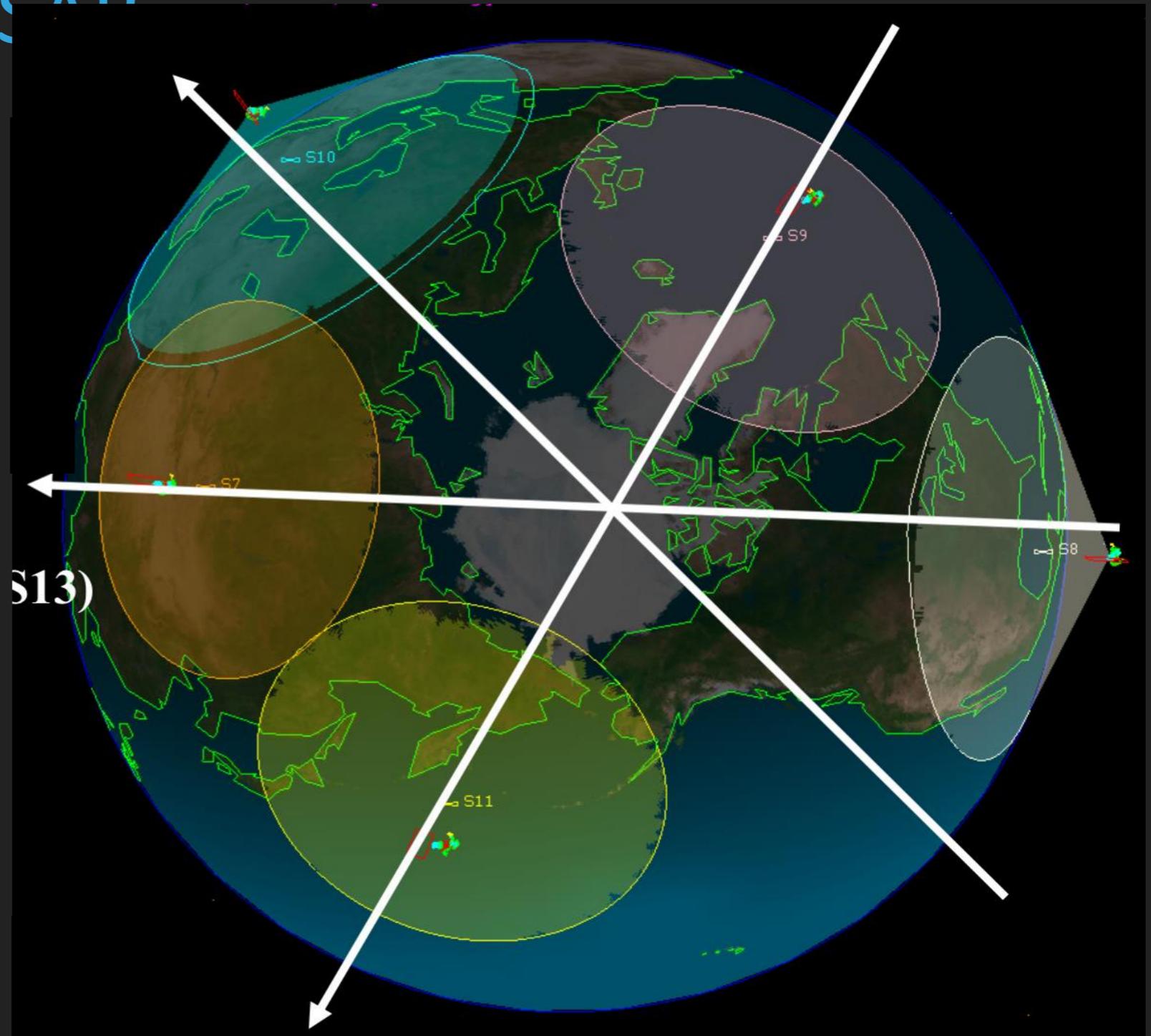
COUVERTURE GEOSAR

- ▶ 7 Satellites géostationnaires à 36,000 km
- ▶ Peuvent capter les localisation GPS
- ▶ Réception 406 continue
- ▶ Congestion possible de signaux
- ▶ +/- 70 degrés latitude



COUVERTURE LEOSAR

- ▶ 5 satellites en orbite basse (850 km) sur 3 orbites polaires distinctes
- ▶ Orbite en 101-105 minutes
- ▶ Réception en balayage, typique 15 minutes, couverture complète en 180 minutes
- ▶ Localisation de balise par effet "Doppler"
- ▶ Peut localiser des balises partiellement "obscurcies"



IDENTIFICATION

- ▶ Les balises 406 transmettent un message numérique codé contenant le pays d'enregistrement et l'identification de l'aéronef. Optionnellement, les coordonnées GPS peuvent être transmises.
- ▶ Les messages de balises sont décodés puis relayés par COSPAS-SARSAT vers les autorités compétentes (centres de coordination) selon le code de pays programmé dans la balise et la localisation de celle-ci.
- ▶ L'enregistrement de la balise permet aux centres d'interventions de savoir qui contacter, le type et la couleur de l'avion, l'ampleur des besoins, etc. Autant d'informations utiles pour accélérer les secours. Une activation commande souvent à l'intérieur de quelques minutes le processus de recherches
- ▶ Aucune identification possible sur 121.5. On a déjà vu SAR trouver un aéronef sur un trailer... Combien de balises trouvées dans des dépotoirs...

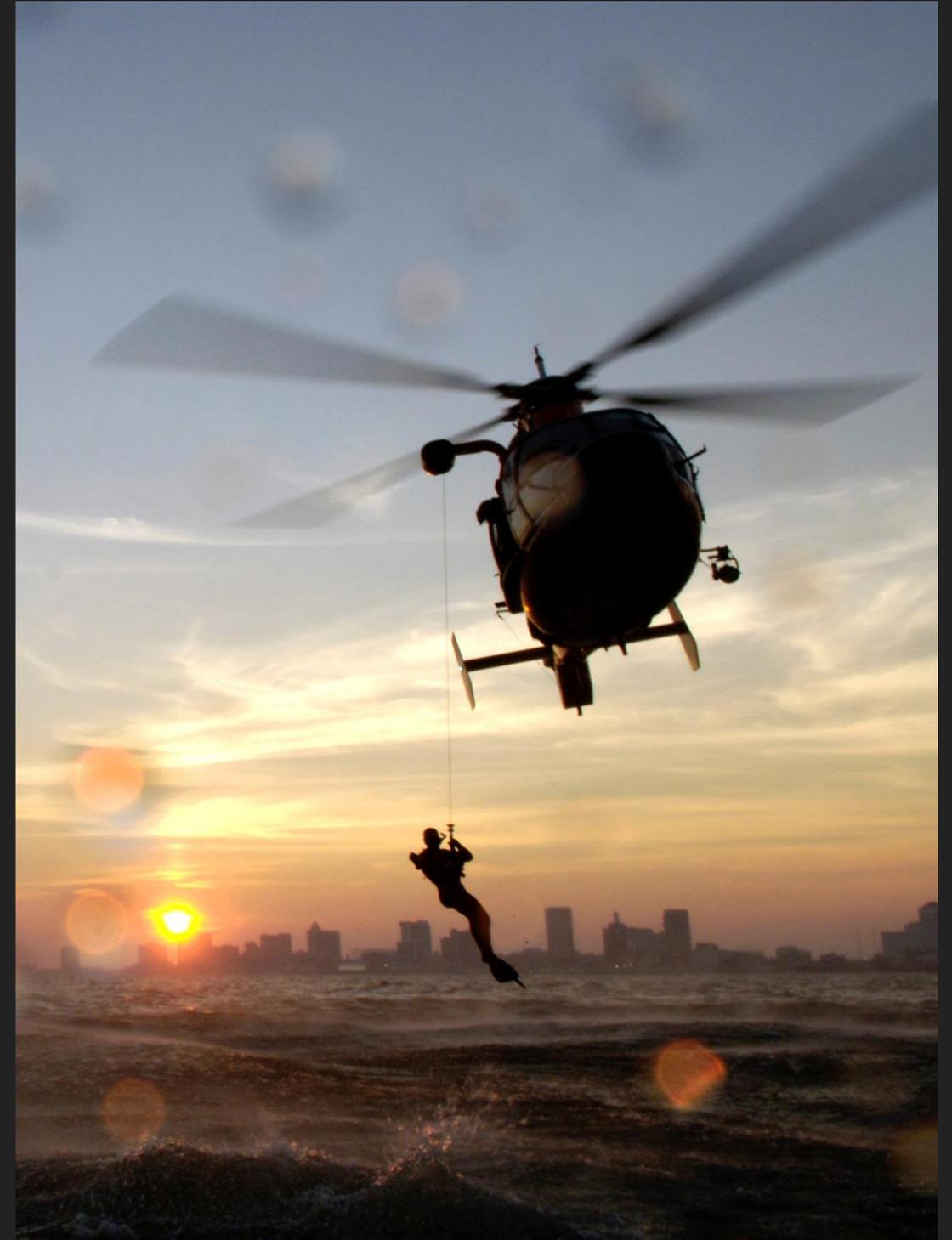
LA LIGNE DE TEMPS DU 406

- ▶ Top- chrono: déclenchement de la balise
- ▶ 47-53 secondes : la balise transmet un "bip" contenant l'identificateur numérique
- ▶ Pendant ce temps, le satellite GEOSAR recoit le signal (avec ou sans coordonnées GPS). Celui-ci est retransmis aux centres de coordination: l'alerte est donnée.
- ▶ Toutes les 47-53 secondes, un nouveau bip est envoyé de la balise
- ▶ Simultanément, les satellites en mouvement LEOSAR balaient et écoutent la succession de bips et ainsi localisent la position de la balise. Ces informations sont relayées aux centres de coordination (CMCC).
- ▶ Un signal 121.5 à faible puissance est transmis par la balise pour localiser la position lors de la phase de survol des unités de secours

RECHERCHES ET SAUVETAGE

Une fois l'alerte lancée les autorités utilisent les données au fichier d'enregistrement pour contacter le propriétaire, le contact d'urgence, les unités ATC, FIC, FSS.

- ▶ Si l'alerte est non-résolue, elle est transférée au centre de coordination de sauvetage approprié avec les données connues
- ▶ Des unités de recherches sont déployées (SERABEC, C130, Griffon)
- ▶ Le système fonctionne si tous les intervenants font pleinement leur rôles.



CHAPITRE DEUX

MON ELT, MON AVION ET MOI

CERTIFICATION DU ELT

- ▶ Annuelle et obligatoire
- ▶ Nécessite un test d'activation automatique
- ▶ Nécessite des tests de performance radio
- ▶ Nécessite des tests de performance électrique ainsi que la mesure de capacité de la batterie
- ▶ Nécessite une inspection de l'état général (corrosion, bris, etc)
- ▶ Vérification que la balise 406 soit programmée pour l'aéronef du client
- ▶ La certification n'est valide que si la batterie n'est pas expirée

LA CERTIFICATION NE GARANTÎT PAS

- ▶ Que la balise est correctement enregistrée par le propriétaire
- ▶ Que la balise est installée dans l'avion
- ▶ Que l'antenne soit en bon état et que les raccordements sont faits
- ▶ Que la balise est en position "ARM"

TOUJOURS METTRE
L'INTERRUPTEUR À "ARM"
APRÈS AVOIR BRANCHÉ LES
CONNEXIONS D'ANTENNE.

ENREGISTREMENT D'UNE BALISE 406

- ▶ L'inscription obligatoire (gratuite) permet à SAR de:
 - ▶ Jumeler le message d'identification unique d'une balise avec un aéronef, un propriétaire, une personne à contacter, no téléphone, etc...
 - ▶ Connaître le type et les couleurs de l'aéronef, équipements de survie, type et ampleur d'une intervention, etc....
 - ▶ Débuter la chaîne téléphonique sans délais pour valider une alerte et préparer une mission de sauvetage, le cas échéant.
 - ▶ Permet de tester le fonctionnement d'une balise
- ▶ www.canadianbeaconregistry.com ou www.cbr-rcb.ca

MISE À JOUR DU REGISTRE DES BALISES

- ▶ Si on déménage
- ▶ Si on a un changement de no de téléphone
- ▶ Si on vend l'appareil
- ▶ Si on change le contact en cas d'urgence
- ▶ Si on change de couleurs l'appareil
- ▶ Recommandé à tous les ans. Refonte du site web pour plus de convivialité sous peu.
- ▶ www.canadianbeaconregistry.com ou www.cbr-rcb.ca

QUELLE EST L'IMPORTANCE D'UN GPS POUR UNE BALISE 406?

- ▶ Le GPS peut être interne ou externe
- ▶ Localisation immédiate (GEOSAR), validation subséquente via LEOSAR (appareil en mouvement)
- ▶ Réduction du rayon de sauvetage de 1.2 NM à 22m, localisation de 15 minutes à 55 secondes
- ▶ GPS interne: s'anime lors de l'activation de la balise. Son éveil peut prendre jusqu'à 15 minutes. Système indépendant de l'avionique embarquée. Positionnement continu.
- ▶ GPS externe: doit pouvoir fournir une position GPS à la balise 4 secondes avant son déclenchement. Les données GPS sont présumées périmées entre 4 et 15 minutes après l'activation si un nouveau relevé n'est pas reçu.
- ▶ Le branchement du ELT à un système GPS est un travail spécialisé et ne peut être fait que par un technicien avionique ou un O.M.A. approuvé.

BALISES AVION, HÉLICO, AF, AP

- ▶ Les balises avion sont conçues pour se déclencher avec une force longitudinale.
- ▶ Les balises hélico sont conçues pour se déclencher avec une force longitudinale ET verticale (45 degrés). Attention aux atterrissages brusques ...
- ▶ Les balises AF (automatique fixe) sont réputées ne fonctionner que dans l'avion
- ▶ Les balise AP (automatique portable) sont réputées pouvoir se détacher et suivre des survivants en mouvement
- ▶ SAR recherchent une balise. Lorsque les secours sont dans un rayon de localisation, ils recherchent une "carcasse".

OBLIGATIONS DU PROPRIETAIRE

- ▶ Tests périodiques selon la procédure du manufacturier (RTFM).
- ▶ Changement de batterie de la commande à distance et/ou de l'avertisseur sonore (8 ans typique)
- ▶ Certification annuelle du ELT par un atelier certifié
- ▶ S'assurer que les informations sont à jour dans le registre canadien (changement de propriétaire, de téléphone, nouvelle peinture, etc)

QUIZZZZ: PEUT-ON VOLER AU CANADA SANS ELT ?

- ▶ Oui
- ▶ 1 mois maximum et pour cause d'entretien seulement, RAC 605.39)
- ▶ 2 choses essentielles: Consignation au carnet de vol, et, placard sur le tableau de bord

TEST PAR LE PROPRIÉTAIRE

- ▶ Durant les 5 premières minutes de chaque heure UTC
- ▶ Un test de 406 ne consiste pas à mettre en position "ON" mais en position TEST
- ▶ 3 balayages maximum 121.5, activer selon les consignes du manufacturier sur 406. Attention certains Kannad: pas de 121.5 pour 2 minutes.
- ▶ Aviser toute tour de contrôle ou unité ATC AVANT de faire un test
- ▶ Suivre les instructions du manufacturier pour le décodage des "beeps" lors d'un test de 406.

EXEMPLE DE RAPPORT DE TEST

[Annuler](#) Re: 406Mhz Beacon Registry Verification/Verification d'enregist... [Envoyer](#)

Veillez noter que ce message a été généré automatiquement en réponse à un 'autotest' par une balise 406MHz

Code Hexadécimal : **A78DF00D1CC029D**

Lié à : **C-FTWK**

Date du Test : **2017-04-18**

Représentant autorisé : **Francois Marquis**

Entreprise :

L'Enregistrement de cette balise 406Mhz **Est à jour.**

Dernière mise à jour de la balise : **2016-12-10**

Nom d'utilisateur :

Mettez à jour votre enregistrement chaque 12 mois. **ASSUREZ-VOUS DE CLIQUER SUR « SAUVEGARDER » ou « ENREGISTRER » AU BAS DE CHACUNE DES PAGES (Profil, Balise, Aéroneuf, Navire et Contacts).** Grâce à cette procédure, une nouvelle date courante sera inscrite sur chacune des pages et sera la preuve que vous avez révisé les renseignements et vérifié leur validité et leur exactitude.

Vous pouvez consulter les détails de l'enregistrement de votre balise 406MHz en cliquant sur le lien suivant :

[Registre Canadien des Balise - Connexion](#)

QUE FAIRE SI ON ACTIVE UNE BALISE 406 PAR ERREUR

- ▶ Mettre à la position "OFF" ou "RESET" la télécommande
- ▶ Aviser sans délais ATC, une FSS ou un FIC
- ▶ Alternativement, contacter le Centre Canadien de Contrôle des Missions 1-800-211-8107
- ▶ La norme régissant les 406 stipule qu'un signal de détresse doit être émis à l'intérieur des 50 premières secondes suivant une activation.

AUTRES BATTERIES

- ▶ Certaines télécommandes fonctionnent à batterie (ACK, Ameri-King, nouveau Artex)
- ▶ L'Avertisseur sonore ACK possède sa propre batterie
- ▶ Durée typique 8-10 ans (facile à oublier, mais pas si on suit les consignes de test du manufacturier)



OÙ EST RENDUE L'ANTENNE?

- ▶ L'antenne du ELT fait partie du "Walk around"
- ▶ Une grande partie des fautes de ELT lors d'un impact sont causées soit par des antennes sectionnées, souvent dû à des antennes installées au mauvais endroit
- ▶ La structure d'une antenne doit survivre à une décélération de 100G !!!
- ▶ Hélico: on préfère le côté gauche, derrière le mât du rotor et jamais entre les patins !



CHAPITRE TROIS

MON INSTALLATEUR ET MOI

INSTALLATION

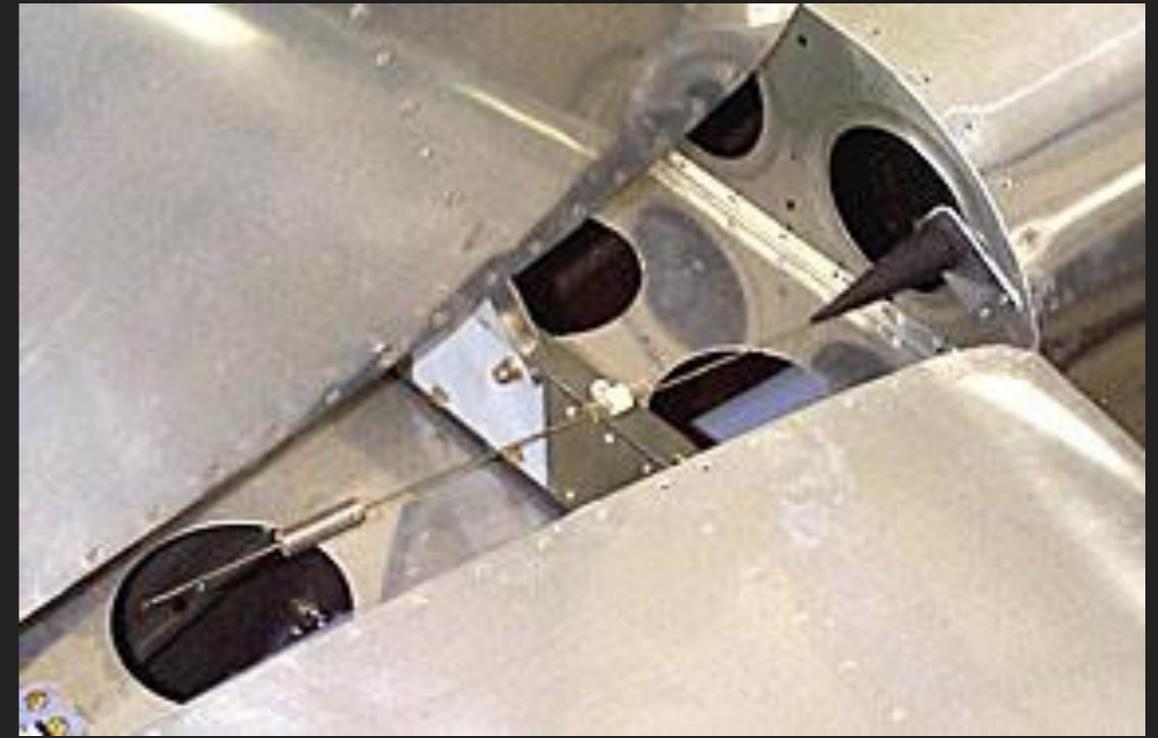
- ▶ Doit être en conformité avec les manuels d'installation (TSO)
- ▶ Positionnement de l'antenne et distance des antennes VHF (22" min)
- ▶ Protection mécanique de la balise et de l'antenne. Le fil d'antenne ne doit jamais traverser de cloisons.
- ▶ Avertisseur sonore pour les 406 soit à batterie soit sur l'alimentation de l'aéronef
- ▶ Résistance mécanique 100 G
- ▶ Couplage sur l'avionique embarquée (travail spécialisé)

PROCÉDURE D'INSTALLATION D'UN ELT

- ▶ ATTENTION À LA TENTATION DE RÉUTILISER LES TROUS ! Il faut se poser la question à savoir si l'installation précédente était adéquate avant de réutiliser les anciens trous
- ▶ localisation de l'antenne (distances et protection mécanique)
- ▶ Localisation du ELT (structure)
- ▶ Filage télécommande
- ▶ Couplage à un GPS (travail spécialisé)
- ▶ "Servicability" ?

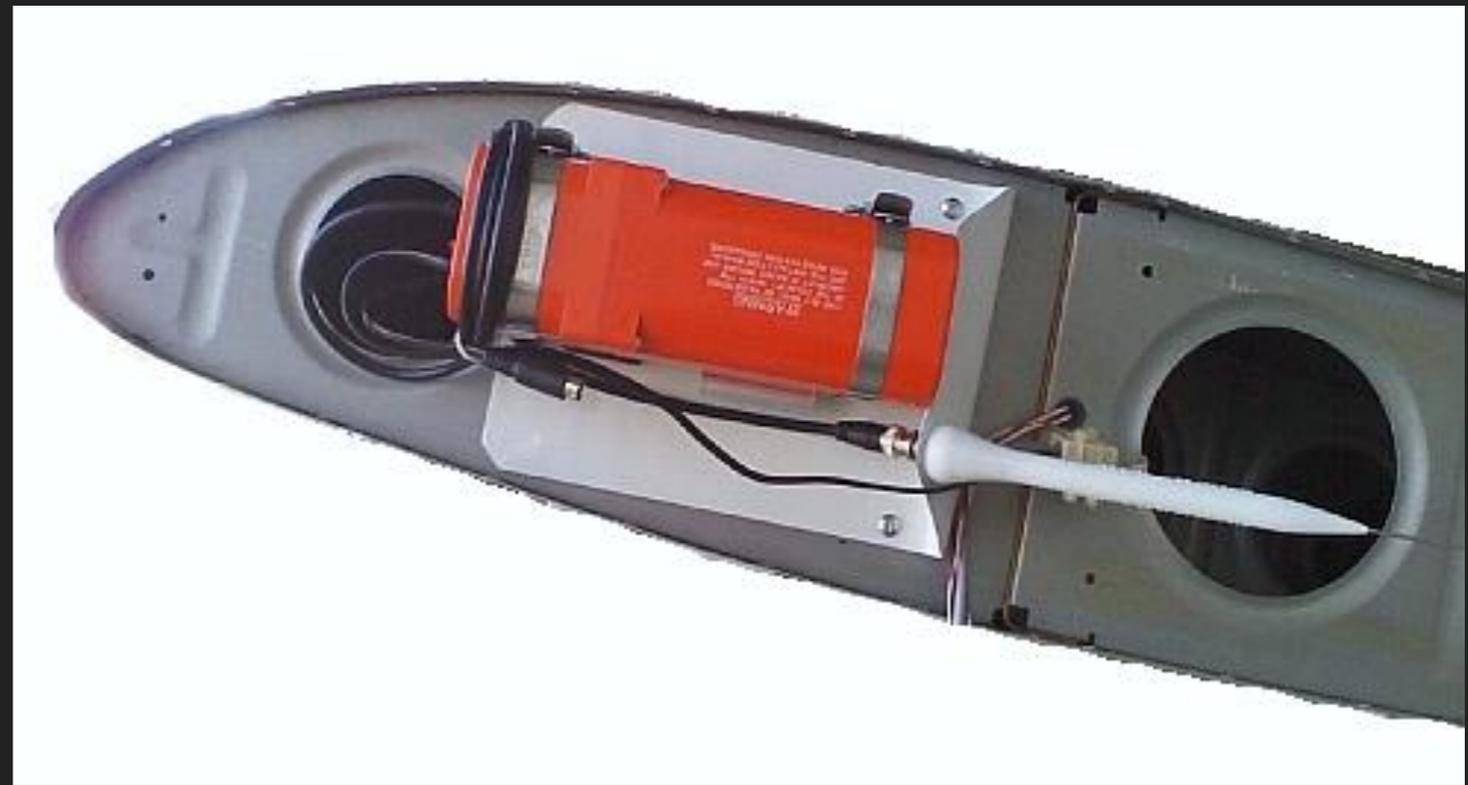
EST-CE VRAIMENT LA BONNE FAÇON?

- ▶ L'antenne doit pouvoir radier dans toutes les directions et sur toutes les fréquences
- ▶ L'antenne doit être verticale
- ▶ L'antenne doit avoir un "ground plane" d'une fois sa longueur et dans toutes les directions
- ▶ Objets métalliques éloignés d'une distance égale à la longueur
- ▶ Test du ballon
- ▶ Au moins 2' d'une antenne de communication VHF



TEXTE

EST-CE VRAIMENT LA BONNE FAÇON?



SURVIVABILITÉ DE L'ANTENNE

- ▶ L'antenne doit survivre à un renversement
- ▶ L'antenne doit survivre à une auto-rotation
- ▶ Le système de ELT doit survivre à une séparation du fuselage



SURVIVABILITÉ DE L'ANTENNE

- ▶ Convaincus?



BALISE INSTALLÉE CORRECTEMENT

- ▶ La balise doit être fixée adéquatement pour pouvoir fonctionner lors d'un impact
- ▶ Fixation sur un membre structural, 100G...
- ▶ Les branchements doivent être faits, vérifier des débris dans les connecteurs
- ▶ Bulletin de service pour les fixations à courroies (Kannad et Artex)



LES BONNES FACONS





QUESTIONS?

AVIONIC@AVIAMAX.CA