



Les balises de détresse

Avant de débuter le cours ...



Merci !

Présentation du cours



© Pierre GILLARD/2012-301707

- Introduction.
- Le système COSPAS-SARSAT.
- Les types de balises de détresse.
- Les fréquences utilisées.
- Identification de l'aéronef.
- Déclenchement.
- Les antennes.
- Installation, inspection et tests.
- Dispositions particulières.
- L'accident du Lac Valtrie.
- Conclusions.

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Introduction

- Une balise de détresse est un émetteur autonome envoyant un signal de détresse en cas d'impact violent.



Artex

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Le système COSPAS-SARSAT

- Le Programme COSPAS-SARSAT fournit rapidement des alertes de détresse et des données de localisation précises et fiables afin que les autorités de recherche et sauvetage (SAR) puissent venir en aide aux personnes en détresse.
- Le système COSPAS-SARSAT est le successeur d'Argos.
- La première intervention opérationnelle du système COSPAS-SARSAT a eu lieu le 10 septembre 1982 suite à l'accident d'un avion léger au Canada.



Le système COSPAS-SARSAT

- « COSPAS » signifie « *Cosmicheskaya Sistyema Poiska Avariynich Sudow* » (russe) et SARSAT veut dire « *Search and Rescue Satellite-Aided Tracking* » (anglais).



- Le système détecte les signaux émis par les types de balises de détresse suivantes :

- ✓ EPIRB (*Emergency Position Indicating Radio Beacon*) : navires.
- ✓ ELT (*Emergency Locator Transmitter*) : avions.
- ✓ PLB (*Personal Locator Beacon*) : personnes au sol.



- Les signaux peuvent être captés par deux sortes de satellites :

- ✓ LEOSTAR (*Low Earth Orbit*) : orbite terrestre basse.
- ✓ GEOSTAR : géostationnaire.

Le système COSPAS-SARSAT

- Au Canada, il y a un CMCC-Canadian Mission Control Center situé à la base militaire de Trenton, ON.
- Il y a, ensuite, trois JRCC-Joint Rescue Coordination Centers opérés conjointement par l'Aviation royale canadienne (ARC) et la Garde côtière :

- ✓ **JRCC Victoria, BC** : en charge de la côte Pacifique, de la Colombie-Britannique et du Yukon. Le JRCC est établi à la BFC Esquimalt.
- ✓ **JRCC Trenton, ON** : en charge du territoire allant de l'Alberta au Québec et ce quasi jusqu'au Pôle nord. Le JRCC est établi à la BFC de Trenton tout comme le CMCC.
- ✓ **JRCC Halifax, NE** : en charge de la côte Atlantique et de tout le territoire se situant à l'est du Québec.



Photo : Ken HEATON (Wikipedia)

Les types de balises de détresse

- Les balises de détresse embarquées à bord d'aéronefs répondent à l'acronyme « ELT » qui signifie Emergency Locator Transmitter.
- L'OACI a défini plusieurs types d'ELT :

- ✓ **Automatic Fixed ELT (ELT(AF))** : balise de détresse à déclenchement automatique installée en permanence à bord d'un aéronef.
- ✓ **Automatic Portable ELT (ELT(AP))** : balise de détresse à déclenchement automatique installée en permanence à bord d'un aéronef, mais qui peut être détachée et fonctionner de façon autonome.
- ✓ **Automatic Deployable ELT (ELT(AD))** : balise de détresse installée en permanence à bord d'un aéronef qui se déclenche et s'éjecte à l'impact. Elle peut aussi être déclenchée par des capteurs hydrostatiques et éjectée manuellement.
- ✓ **Survival ELT (ELT(S))** : balise de détresse à bord d'un aéronef qui est facilement accessible en cas d'urgence, qui est déclenchée manuellement et qui peut fonctionner de façon autonome.

- On peut aussi trouver des ELT « A » automatiques, « P » portables ou « W » activées par l'eau.

Les types de balises de détresse

- Le plus souvent, les balises de détresse d'aéronefs sont du type « automatique-portable » :



© Pierre GILLARD/2009-22240

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Les types de balises de détresse

- Les aéronefs de transport commercial disposeront, en général, d'une balise ELT de type « automatique-fixe » :



Images : Kamrad

Typical installation of fixed ELT

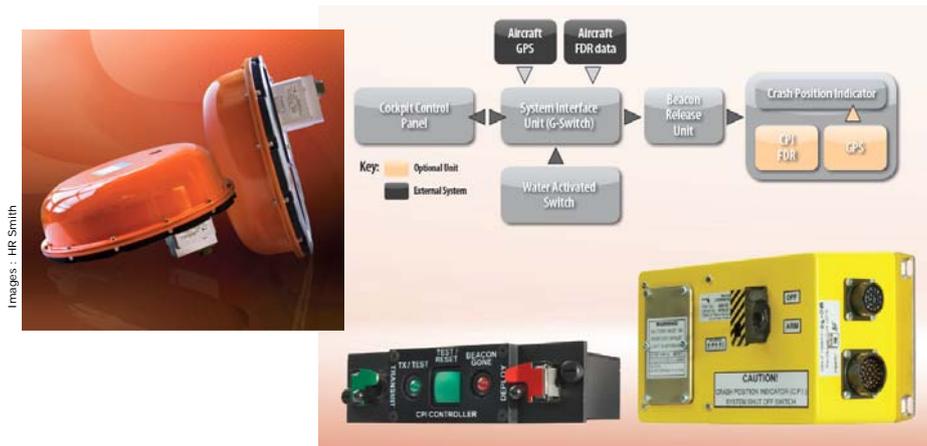
1. ELT
2. Mounting Bracket
3. Remote Control Panel
4. Antenna
5. Connector or Dongle
6. Navigation Interface Module

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Les types de balises de détresse

- Les aéronefs survolant de grandes étendues d'eau pourront avoir une balise du type « *Automatic Deployable* » :



Les fréquences utilisées

Fréquences (système COSPAS-SARSAT) :

Balises à deux fréquences :

121,5 MHz et 243 MHz
certification TSO C91A

Balises à trois fréquences :

121,5 MHz et 243 MHz
406 MHz (de 406,0 à 406,1 MHz)
certification TSO C126

RAC 605.38, 605.39 et 605.40

Les fréquences utilisées

- La fréquence de 406 MHz permet de transférer des informations numériques aux satellites :

- ✓ **Identité de l'aéronef** (code 24 bits).
- ✓ **Dernière position** calculée par le système de navigation ou le récepteur GPS.



Identité de
l'avion



Artes & Garmin

Identification de l'aéronef

- L'identité de l'aéronef est codée par 24 bits.
- Chaque aéronef dispose d'un code unique.
- Il existe 16 777 216 possibilités de codage.
- C'est le même code 24 bits qui est utilisé pour l'identification par les transpondeurs mode S.
- L'encodage des 24 bits d'identification peut s'effectuer de deux manières dans une balise de détresse :

- ✓ Par **programmation par le fabricant** (la balise est destinée à un seul aéronef).
- ✓ Par **programmation externe** à bord de l'aéronef (la balise peut être déplacée d'un aéronef à l'autre).

Déclenchement

- Déclenchement manuel à l'aide d'un interrupteur à deux ou trois positions situé sur le tableau de bord :



© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Déclenchement

- Déclenchement manuel sur la balise elle-même :

- « OFF ».
- « ARM ».
- « ON ».

Toujours mettre l'interrupteur de l'ELT à « OFF » lors d'une dépose, d'une expédition ou d'un transport

Il est conseillé de mettre l'interrupteur de l'ELT à « OFF » lors des opérations de maintenance de l'aéronef + TAG dans le cockpit !



© Département d'avionique

Document à des fins de formation

Déclenchement

- Déclenchement automatique par accélération brutale sur un « *G-Switch* » :

- ✓ Balises à **un axe de déclenchement** (avions).
- ✓ Balises à **axes multiples de déclenchement** (hélicoptères).



Un axe de déclenchement



Axes multiples de déclenchement

© Pierre GILLARD/2009-22248

Ar tex

Déclenchement

- Balise à un axe de déclenchement installée à bord d'un hélicoptère :

Les ELT à un seul axe de déclenchement doivent être installées à 45° par rapport à l'axe longitudinal de l'hélicoptère



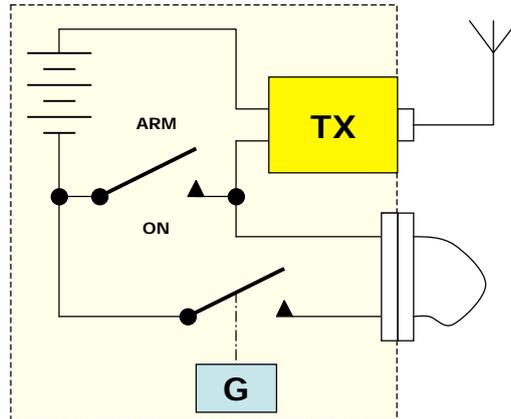
© Pierre GILLARD/2010-12148

Déclenchement

- Certaines balises ELT n'ont pas de position « OFF ».
- En l'absence du connecteur, le déclenchement automatique est d'office désactivé.



ELT à « ARM » lors d'expéditions



Les antennes

- Deux fréquences :



Artex

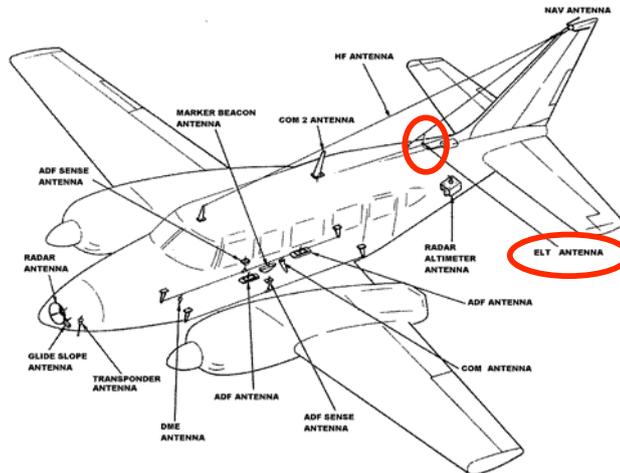
- Trois fréquences :



Artex

Les antennes

- Emplacement :



Installation, inspection et tests



© Pierre GILLARD/2009-22244

- [RAC 551.104](#)
- [RAC 571 Annexe G](#)
- [Norme 625 Annexe C](#)
- [Avis de navigabilité B-014](#)
- [Circulaire d'information 571-025 \(à venir\)](#)

- Au sujet de l'[Annexe G](#) du [RAC 571](#) et de l'[Annexe C](#) de la [norme 625](#), avant 2019, il n'y avait pas de distinction entre les ELT à 121,50 MHz et ceux à 406 MHz.
- Maintenant, les [intervalles de maintenance](#) sont [différents](#).

Installation, inspection et tests

Vérification de l'ELT

Test fonctionnel

- Maintenance non spécialisée
- Sur l'aéronef.
- 5 premières minutes de l'heure UTC.
- IAW RAC571 Annexe G.

Certification

- Maintenance spécialisée.
- En atelier (cage de Faraday).
- IAW CMM.

- Ces deux tests ne sont pas équivalents !
- Un test fonctionnel ne dispense pas d'une certification.

Dispositions particulières



Image : Kenned

- Depuis le 1 janvier 2002, les opérateurs doivent équiper leurs avions de balises de détresse capables de transmettre à la fois sur 121,50 MHz et sur 406 MHz.
- Les balises de détresse doivent répondre aux exigences des annexes 6 et 10 de l'O.A.C.I.
- Depuis le 1er février 2009, le système COSPAS/SARSAT ne détecte plus les émissions sur 121,50 MHz.



ÉCOLE NATIONALE
D'AÉROTECHNIQUE
COLLEGE EDOUARD-MONTPETIT



Collège
Édouard-Montpetit
École nationale d'aérotechnique

GADSS



Global Aeronautical Distress Safety System

- AT • Aircraft Tracking
- ADT • Autonomous Distress Tracking
- PFLR • Post Flight Localization & Recovery

Image : OACI

- Suite à la disparition du vol MH370 de Malaysia Airlines, beaucoup de réflexions et de développements ont eu lieu afin de limiter les chances qu'un tel incident se reproduise.
- L'OACI a été un élément moteur de ces réflexions et a émis de nouvelles recommandations.

- L'une d'entre-elles concerne les balises de détresse : il s'agit du GADSS-Global Aeronautical Distress & Safety System.
- Les ELT actuelles ne permettent que le PFLR.
- Le concept du GADSS ajoute le suivi de la trajectoire de l'avion (AT) et le suivi autonome en cas de détresse (ADT).

© Département d'avionique

Document à des fins de formation



ÉCOLE NATIONALE
D'AÉROTECHNIQUE
COLLEGE EDOUARD-MONTPETIT



Collège
Édouard-Montpetit
École nationale d'aérotechnique

GADSS

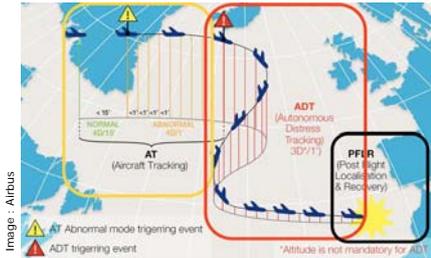


Image : Airbus

- Le principe du GADSS consiste à suivre un avion (4D) durant tout son vol (AT).
- Quand tout est normal, il n'y a pas d'action particulière si ce n'est l'envoi d'un rapport par périodes de 15 minutes ou moins.

- Dès qu'une situation anormale (variation par rapport au plan de vol) est détectée, la phase « AT Abnormal » s'active et fait le point (4D) par période d'une minute ou moins.
- Si une condition de détresse est détectée, la phase ADT est enclenchée dans les 5 secondes et fait le point (3D) par période d'une minute ou moins.
- Elle va permettre d'anticiper le lieu du crash éventuel dans un rayon de 6NM tout au plus et envoie un signal destiné au SAR.

© Département d'avionique

Document à des fins de formation

GADSS

Images : Arrex, HawkEye et Latitude



- Initialement, il était prévu de rendre le GADSS obligatoire en janvier 2021, mais cette échéance a été repoussée jusqu'en janvier 2023 pour tous les nouveaux avions.
- Toutefois, les manufacturiers proposent déjà des équipements certifiés.

L'accident du R44 au lac Valtrie

Image : BST



- Le 10 juillet 2019, un hélicoptère de type Robinson R44 en exploitation privée effectuait un vol selon les règles de vol à vue depuis le Lac De La Bidière (Québec) à destination de Ste-Sophie (Québec) avec un pilote et un passager à bord.
- L'aéronef n'est jamais arrivé à destination.
- Le Centre conjoint de coordination des opérations de sauvetage (JRCC) de Trenton (Ontario) a été avisé le lendemain de la disparition, et les recherches ont débuté.
- Aucun signal de l'ELT n'a été reçu.
- L'hélicoptère a été retrouvé près du Lac Valtrie, au nord du Parc national Mont-Tremblant (Québec), le 25 juillet 2019; les deux occupants sont décédés.
- L'interrupteur de l'ELT a été trouvé en position « OFF » ...

Conclusions



© Pierre GILLARD/2010-12572

- Les ELT sont des équipements de sécurité indispensables à bord des aéronefs.
- Un mauvais entretien, une mauvaise installation ou un mauvais suivi de la validité des piles peut avoir des conséquences dramatiques.
- Il appartient donc au TEA de porter une attention toute particulière à leur état.

© Département d'avionique

Document à des fins de formation



© Pierre GILLARD/2012-301703

Merci de votre attention

© Département d'avionique

Document à des fins de formation