



ÉVALUATION DE LA RÉPONSE À LA RECOMMANDATION EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ AÉRIENNE A16-04

Normes de résistance à l'impact des systèmes de radiobalises de repérage d'urgence – Organisation européenne pour l'équipement électronique de l'aviation civile

Contexte

Le 31 mai 2013, vers 0 h 11, heure avancée de l'Est, l'hélicoptère Sikorsky S-76A (immatriculé C-GIMY, numéro de série 760055), effectuant le vol Lifeflight 8 selon les règles de vol à vue, a décollé de nuit de la piste 06 à l'aéroport de Moosonee (Ontario) à destination de l'aéroport d'Attawapiskat (Ontario), avec 2 pilotes et 2 ambulanciers paramédicaux à bord. Alors que l'hélicoptère franchissait les 300 pieds au-dessus du sol pour atteindre son altitude de croisière prévue de 1000 pieds au-dessus du niveau de la mer, le pilote aux commandes a amorcé un virage à gauche en direction de l'aéroport d'Attawapiskat, situé à environ 119 milles marins au nord-ouest de l'aéroport de Moosonee. Vingt-trois secondes plus tard, l'hélicoptère a heurté des arbres puis a percuté le relief d'une zone broussailleuse et marécageuse. L'aéronef a été détruit par la force de l'impact et l'incendie qui a suivi. Le système de suivi par satellite de l'hélicoptère a transmis un message de décollage puis est devenu inactif. Le système de recherche et sauvetage par satellite n'a détecté aucun signal de la radiobalise de repérage d'urgence (ELT). Vers 5 h 43, un aéronef de recherche et sauvetage a découvert l'endroit où l'hélicoptère s'était écrasé, à environ 1 mille marin au nord-est de la piste 06, et a déployé des techniciens en recherche et sauvetage. Toutefois, il n'y a eu aucun survivant.

Le Bureau a conclu son enquête et a publié le Rapport d'enquête A13H0001 le 15 juin 2016.

Recommandation A16-04 du BST (juin 2016)

Dans l'événement en question, comme dans de nombreux autres sur lesquels le BST a enquêté¹, le système ELT a cessé de fonctionner presque immédiatement ou quelques secondes après l'impact à cause des dommages subis durant l'écrasement. Par conséquent, l'ELT n'a pas transmis de signal de détresse au système de recherche et sauvetage par satellite Cospas-Sarsat. Dans de nombreux cas, la rupture d'une antenne ou le sectionnement du câble reliant le dispositif ELT à l'antenne ont empêché l'émission d'un signal de détresse détectable par le système Cospas-Sarsat. Dans l'événement en question, on a déterminé que malgré une ELT

¹ Événements aéronautiques A09Q0111, A09Q0190, A10A0041, A10A0122, A10O0125, A10O0145, A10O0240, A10P0142, A10Q0098, A10Q0111, A10Q0132, A11C0047, A11P0117, A11W0151, A12C0005, A12O0170, A12P0070, A13C0150, A13P0127 et A13W0009 du BST.

fonctionnelle, l'antenne ELT rompue a empêché la transmission du signal. Les spécifications de conception sur la résistance à l'impact sont rigoureuses pour le dispositif ELT même; par contre, elles sont beaucoup moins strictes pour les autres composants clés (c.-à-d., les câbles et l'antenne) des systèmes ELT.

L'une des faiblesses inhérentes de l'ELT de 121,5 mégahertz (MHz) est le fait qu'elle nécessite une antenne-fouet, laquelle se prolonge à l'extérieur du fuselage : cela la rend beaucoup plus vulnérable aux dommages ou aux ruptures causés par suite d'un impact avec le relief, des arbres ou d'autres pièces de l'aéronef durant un écrasement. Les ELT de 406 MHz modernes permettent l'utilisation d'antennes discrètes (c.-à-d., montage affleuré), qui risquent beaucoup moins d'être endommagées. Transports Canada (TC) a émis récemment un Avis de proposition de modification (APM) qui rendrait obligatoires les ELT de 406 MHz; toutefois, cet APM précise que la réglementation exigerait l'utilisation d'ELT à double fréquence 121,5/406 MHz. D'après TC, le maintien de la fréquence de 121,5 MHz pour les nouvelles installations d'ELT de 406 MHz, conformément à la spécification technique TSO-C126b, vise à permettre le radioralliement. Si ces dispositifs à double fréquence sont conçus pour n'utiliser qu'une seule antenne, il s'agirait nécessairement d'une antenne-fouet pour assurer le fonctionnement de la fréquence de 121,5 MHz. Certaines ELT de 406 MHz sont aujourd'hui munies d'un récepteur interne de réserve pour système mondial de positionnement (GPS) et d'une antenne conforme aux spécifications de la Radio Technical Commission for Aeronautics (RTCA) RTCA DO-204A et au document ED62A de l'Organisation européenne pour l'équipement électronique de l'aviation civile (EUROCAE). Toutefois, cette antenne interne n'a été ni testée ni approuvée par Cospas-Sarsat, dont la norme de conception ne comprend aucun détail sur le rayonnement ou la puissance de sortie du dispositif. Enfin, en fonction de l'emplacement d'une ELT, la transmission du signal d'une ELT avec une antenne interne pourrait être moins efficace en raison de l'écran formé par les composants de l'aéronef ou par le relief. TC a indiqué qu'il ne stipulera aucune exigence d'antenne double relativement aux nouvelles ELT à double fréquence 121,5/406 MHz. Par conséquent, si les normes de conception permettent l'utilisation d'une antenne simple au lieu d'antennes distinctes 121,5 MHz et 406 MHz avec les dispositifs double fréquence, les risques liés à l'utilisation d'une antenne-fouet persisteront.

L'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) établit des *Normes et pratiques recommandées internationales* pour les États membres. Toutefois, elle n'a établi aucune norme de conception de systèmes ELT; à l'heure actuelle, ce sont les organismes de réglementation nationaux comme TC, la Federal Aviation Administration (FAA) des États-Unis et l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA) qui établissent ces normes. Au Canada, d'après le *Règlement de l'aviation canadien* (RAC), Partie V – Navigabilité (Chapitre 551 - Équipement d'aéronef et installation), les ELT doivent satisfaire aux normes de performance d'ELT de 121,5 MHz et de 406 MHz établies par la RTCA. Aux États-Unis, malgré l'absence d'exigence réglementaire sur les ELT de 406 MHz, la FAA n'accepte des demandes d'autorisation de nouvelles spécifications techniques d'ELT que pour des dispositifs de 406 MHz. Comme au Canada, la FAA se fie aux exigences de performance établies par la RTCA. En Europe, l'AESA préconise une approche semblable en exigeant que les ELT répondent aux spécifications de conception établies par l'EUROCAE. De nombreuses études indiquent que les normes de conception d'ELT actuelles ne garantissent pas un niveau raisonnable de résistance à l'écrasement.

Ainsi, il est fort probable que des aéronefs munis de systèmes ELT qui sont conformes aux normes de conception actuelles continueront d'être impliqués dans des événements lors desquels les services SAR susceptibles de sauver des vies pourraient être retardés à cause d'un système ELT endommagé, ce qui réduirait les chances de survie comme suite à un accident.

Par conséquent, le BST a recommandé que

l'Organisation européenne pour l'équipement électronique de l'aviation civile établisse de rigoureuses spécifications relatives à la capacité de résister à l'écrasement pour les systèmes de radiobalise de repérage d'urgence (ELT) qui réduisent la probabilité qu'un système ELT cesse de fonctionner comme suite aux forces d'impact subies durant un événement aéronautique.

Recommandation A16-04 du BST

Réponse de l'Organisation européenne pour l'équipement électronique de l'aviation civile à la recommandation A16-04 (décembre 2016)

Après avoir reçu le rapport, EUROCAE a consulté le groupe de travail WG-98 « Aircraft Emergency Locator Transmitters », qui travaille actuellement sur la mise à jour du document ED-62A, ainsi que les organismes de gouvernance interne, notamment le comité technique consultatif (Technical Advisory Committee) et le Conseil (Council).

Par suite de ces processus de consultation et de coordination, EUROCAE accuse réception de la recommandation A16-04 visant à élargir les exigences minimales actuelles de résistance à l'impact pour les systèmes ELT dans la Spécification opérationnelle de performance minimale (Minimum Operational Performance Specification – MOPS).

EUROCAE établit de rigoureuses spécifications relatives à la capacité de résister à l'écrasement pour les systèmes ELT qui réduisent la probabilité qu'un système ELT cesse de fonctionner comme suite aux forces d'impact subies durant un événement aéronautique.

Le groupe de travail WG-98 d'EUROCAE a été créé en novembre 2013 pour mettre à jour les exigences contenues dans la Spécification minimale de performance opérationnelle ED-62A en vue d'améliorer les capacités technologiques de l'ELT de sorte qu'elle transmette en temps opportun des alertes plus exactes à l'intention des organismes de recherche et sauvetage. Le groupe de travail se penchera notamment sur les spécifications relatives à la résistance à l'impact, l'antenne et les câbles de l'ELT en vue de les améliorer.

Le WG-98 d'EUROCAE travaille de concert avec le comité spécial SC-229 de la RTCA sur les radiobalises de repérage d'urgence (ELT) de 406 MHz. Le WG-98 et le SC-229 collaborent avec le principal objectif commun d'élaborer une révision B du document ED-62A et une révision B de la spécification DO-204A, respectivement. Les travaux du WG-98 d'EUROCAE devraient être terminés au milieu de l'année 2018.

En outre, EUROCAE a publié, en mars 2016, la spécification ED-237, c.-à-d. la Spécification minimale de performance pour les systèmes aéronautiques sur les critères de détection des événements de détresse en vol pour déclencher la transmission d'information sur le vol, afin de permettre le déclenchement de messages d'urgence avant l'impact avec le sol.

Évaluation par le BST de la réponse de l'Organisation européenne pour l'équipement électronique de l'aviation civile à la recommandation A16-04 (décembre 2016)

Le Bureau se réjouit de la participation d'EUROCAE au groupe de travail conjoint EUROCAE WG-98/RTCA SC-229. Le Bureau est particulièrement heureux d'apprendre que le groupe de travail mettra à jour les spécifications de l'industrie ED-62A et DO-204A en ce qui concerne les spécifications relatives aux antennes, au câblage et à la sécurité en cas d'impact.

Le Bureau voit également d'un bon œil le fait qu'EUROCAE a publié la spécification ED-237, qui décrit les spécifications minimales auxquelles il faut se conformer pour le déclenchement en vol des ELT. Cette capacité augmente la probabilité qu'un signal de détresse sera détecté par le satellite Cospas-Sarsat lorsque les pilotes ont assez de temps pour activer le système en situation d'urgence.

Le Bureau est d'avis que ces changements, une fois qu'ils auront été complètement mis en œuvre, réduiront considérablement ou élimineront la lacune de sécurité à l'origine de la recommandation A16-04.

Par conséquent, le Bureau estime que la réponse à la recommandation A16-04 dénote une **intention satisfaisante**.

Réponse de l'Organisation européenne pour l'équipement électronique de l'aviation civile à la recommandation A16-04 (septembre 2019)

La recommandation publiée par le BST relativement à la spécification ED-62A a été un élément important dans la mise à jour de la spécification ED-62. En effet, depuis sa dernière réponse, EUROCAE, de concert avec la RTCA, a publié la spécification ED-62B/DO-204B « MOPS for Aircraft Emergency Locator Transmitters 406 MHz » (décembre 2018).

Ces nouvelles spécifications comprennent de nouvelles normes sécuritaires de résistance à l'impact qui s'appuient sur de nombreux essais de résistance à l'écrasement réalisés par la NASA; de plus amples renseignements sur ces essais se trouvent à l'adresse suivante : <https://www.nasa.gov/feature/goddard/2019/faa-adopts-nasa-aviation-distress-beacon-recommendations>.

La nouvelle MOPS comprend également les recommandations de la NASA pour améliorer la résistance à l'écrasement causé par des vibrations, la résistance des câbles coaxiaux, les essais de résistance au feu, etc. De plus amples renseignements se trouvent à l'adresse suivante : <https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/eltsurvivabilityguidancepostcard.pdf>.

Comme indiqué ci-dessus, la spécification ED-62B/DO-204B a été publiée en décembre 2018, et nous prévoyons que l'AESA publiera une norme technique européenne (ETSO) qui renvoie à la spécification ED-62B. Nous attendons une norme technique (TSO) correspondante de la FAA.

En outre, l'Annexe 6 de l'OACI devrait être actualisée pour inclure un renvoi à la spécification ED-62B. L'OACI sera informée dans le cadre de la table ronde sur les normes (Standards Round Table, ou SRT).

De plus, EUROCAE avait auparavant élaboré et publié la spécification ED-237, « MASPS for Criteria to detect In-Flight Aircraft Distress Events to trigger Transmission of Flight Information » (février 2016). Ce document définit les spécifications minimales relatives aux

critères pour détecter un signal de détresse en vol et déclencher la transmission de renseignements suffisants aux fins de localisation des lieux d'accident.

Un renvoi à la spécification ED-237 a été ajouté aux dispositions de l'OACI dans l'Annexe 6 (Annexe 6, Partie 1, modifiée en novembre 2016).

Les travaux sont achevés; aucune autre mesure n'est requise, sauf quelques clarifications mineures qui pourront être apportées prochainement par l'intermédiaire d'une modification à la spécification ED-62B/DO-204B afin de répondre à quelques commentaires et questions reçus après la publication.

Pour autant que le sache EUROCAE, les spécifications ED-62B/DO-204B et ED-237 sont déjà reconnues comme les principaux documents de référence, et les fabricants mettent au point des ELT qui satisfont à ces exigences.

Le mécanisme de déclenchement en vol a été introduit grâce à l'initiative GADSS (système mondial de détresse et de sécurité aéronautique) de l'OACI, et la spécification ED-237 stipule les caractéristiques qui sont pertinentes à la logique employée pour détecter les événements et déclencher l'activation ou l'annulation. Ces caractéristiques devraient être utiles comme documents d'orientation pour les organismes de réglementation, concepteurs, installateurs, fabricants, fournisseurs de services et utilisateurs de systèmes destinés à l'exploitation.

EUROCAE estime qu'elle a répondu à la recommandation A16-04 en mettant à jour la spécification ED-62A, et que la publication de la nouvelle version de celle-ci (ED-62B) met un terme à ses travaux.

L'initiative GADSS de l'OACI a mis en place le mécanisme de déclenchement en vol, et la spécification ED-237 fournit la norme technique qui en appuie la mise en œuvre.

EUROCAE n'est pas en mesure de fournir des données quantitatives ou des statistiques sur ce sujet, mais souligne de nouveau les études de la NASA mentionnées ci-dessus.

Réévaluation par le BST de la réponse de l'Organisation européenne pour l'équipement électronique de l'aviation civile à la recommandation A16-04 (décembre 2019)

Le Bureau est satisfait que le groupe de travail WG-98 de l'Organisation européenne pour l'équipement électronique de l'aviation civile (EUROCAE), en collaboration avec le comité spécial SC-229 de la Radio Technical Commission for Aeronautics (RTCA), ait achevé ses travaux et qu'il ait pris les mesures suivantes en réponse à la recommandation A16-04 :

- En décembre 2018, EUROCAE a publié la norme ED-62B, une nouvelle norme de performance opérationnelle minimale (MOPS) pour les radiobalises de repérage d'urgence (ELT) de 406 MHz de première et de deuxième générations qui comprend :
 - des spécifications de câblage plus robuste pour les antennes;
 - des spécifications relatives à la capacité de résister à l'écrasement;
 - des directives d'installation, incluant l'endroit où fixer les antennes externes et internes ainsi que des renseignements additionnels sur les câbles d'antenne.
- En décembre 2018, la RTCA a publié la norme DO-204B, un document équivalent sur le plan technique à la spécification ED-62B.

- En mars 2019, la Federal Aviation Administration (FAA) a publié une version révisée du certificat de conformité TSO-C126c, *406 MHz Emergency Locator Transmitters*, qui comprend la norme RTCA/DO-204B.

Le Bureau reconnaît qu'EUROCAE n'est pas l'organisme de délivrance des normes techniques européennes (ETSO); ce rôle revient à l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA). L'AESA a informé le BST qu'elle publiera sous peu la norme ETSO-C126c (attendue en janvier 2020), soit environ à la même date que la TSO correspondante de la FAA. Pareillement, le Bureau croit comprendre qu'EUROCAE informera également l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) de la MOPS révisée en vue de son inclusion dans l'Annexe 6 de l'OACI.

Le Bureau voit d'un bon œil les travaux d'EUROCAE pour établir des spécifications minimales de détection d'événements de détresse en vol.

Le Bureau est d'avis que les mesures prises par EUROCAE vont considérablement réduire les risques liés à la lacune de sécurité soulevée dans la recommandation A16-04.

Par conséquent, le Bureau estime que la réponse à la recommandation dénote une **attention entièrement satisfaisante**.

Suivi exercé par le BST

Le présent dossier est **fermé**.