



Gouvernement
du Canada

Government
of Canada

CHANGEZ AU **406**

Votre ligne de survie

COSPAS-SARSAT : SAUVER DES VIES À UNE FRÉQUENCE SUPÉRIEURE

*Renseignements pour les membres de
la communauté aéronautique canadienne
à propos du passage à la fréquence 406 MHz*

Chaque minute compte



Canada

Liste des abréviations

ACRSA	Association civile de recherche et de sauvetage aériens	LEOSAR	Système de satellites en orbite polaire à basse altitude pour la recherche et le sauvetage
BLP	Balise de localisation personnelle (voir aussi PLB)	LUT	Station terrienne d'utilisateur local (station COSPAS-SARSAT de réception au sol)
CCCM	Centre canadien de contrôle des missions	MCC	Centre de contrôle des missions
CCCOS	Centre conjoint de coordination de sauvetage	MEOSAR	Système de satellites en orbite à moyenne altitude pour la recherche et le sauvetage
COSPAS-SARSAT	Le système international de satellites pour la recherche et le sauvetage	MHz	Mégahertz
ELT	Émetteur de localisation d'urgence (balises de détresse aéronautique)	OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
EPIRB	<i>Emergency Position Indicating Radio Beacon</i> (voir aussi RLS)	OMA	Organisme de maintenance agréé
FC	Forces canadiennes	PLB	<i>Personal Locator Beacon</i> (voir aussi BLP)
GEOSAR	Système de satellites géostationnaires pour la recherche et le sauvetage	RLS	Radiobalise de localisation de sinistre (balises de détresses maritimes (voir aussi EPIRB))
GPS	Système de positionnement global	R-S	Recherche et sauvetage
IFR	Règles de vol aux instruments	SNRS	Secrétariat national Recherche et sauvetage
JRCC	<i>Joint Rescue Coordination Centre</i> (voir aussi CCCOS)	TEA	Technicien d'entretien d'aéronef
		TSO	<i>Technical Standards Order</i> (norme technique)
		VFR	Règles de vol à vue

© Sa Majesté la reine du chef du Canada, représentée par le Ministre de la Défense nationale, 2011.

Toutes questions, commentaires et suggestions à propos du présent document, ou demandes d'exemplaires papier ou électronique peuvent être adressés au :

Secrétariat national Recherche et sauvetage

400 – 275 rue Slater
Ottawa (Ontario) K1A 0K2

Courriel : inquiry@nss-snrs.gc.ca

Tél. : 1-800-727-9414

Télécopie : 1-613-996-3746

Web : www.nss-snrs.gc.ca

ISBN : 978-1-100-96564-2

Catalogue N°: D94-2/2011F

The English version is entitled:

COSPAS-SARSAT: Saving Lives with Higher Frequency Information for the Canadian aviation community about the switch to 406 MHz



Table des matières

1. INTRODUCTION.....	2
1.1 COSPAS-SARSAT : Sauver des vies à une fréquence supérieure.....	2
1.2 Objet du présent document	2
2. Le système international de satellites pour la recherche et le sauvetage : COSPAS-SARSAT	3
2.1 Origine et structure	3
2.2 Balises de détresse	4
2.3 Satellites.....	5
2.4 Équipement terrestre.....	6
2.5 Opérations de recherche et sauvetage au Canada.....	6
3. LE PASSAGE AU 406 : Bien plus qu'un simple changement de fréquence.....	8
3.1 Que s'est-il passé le 1 ^{er} février 2009 et pourquoi?.....	8
3.2 Comparaison des performances à 121,5 MHz et à 406 MHz.....	8
3.3 Trois générations d'émetteurs de location d'urgence.....	10
3.4 Réglementation	12
4. TRANSITION À 406 MHz	13
4.1 Choisir, programmer, enregistrer et installer un ELT 406 MHz	13
Étape 1 :: Notez l'information au sujet de la balise 121,5 MHz actuelle	13
Étape 2 : Précisez les caractéristiques et performances que devraient avoir l'ELT 406 MHz.....	13
Étape 3 : Assurez-vous que l'ELT 406 MHz que vous souhaitez acquérir est homologué au Canada	15
Étape 4 : Programmez l'ELT 406 MHz pour l'aéronef spécifique	16
Étape 5 : Enregistrez l'ELT 406 MHz.....	16
Étape 6 : Installez l'ELT 406 MHz.....	17
4.2 Essai des ELT 406 MHz.....	18
4.3 Mise au rebut des ELT 121,5 MHz	19
4.4 Autres techniques d'alerte de détresse et de repérage	19
5. LA RECHERCHE ET LE SAUVETAGE : UNE RESPONSABILITÉ PARTAGÉE.....	21
6. INFORMATION COMPLÉMENTAIRE	22



1 Introduction

1.1 COSPAS-SARSAT : Sauver des vies à une fréquence supérieure

Conçu à l'époque de la Guerre froide par les gouvernements du Canada, des États-Unis, de la France et de l'ex-Union des républiques socialistes soviétiques, le système COSPAS-SARSAT est un projet humanitaire remarquable visant à porter secours à ceux qui sont en détresse. La détection et la localisation rapides par satellite de radio balises de détresse aident les services de recherche et sauvetage (R-S) du monde entier à réagir avec davantage d'efficacité lors de situations d'urgence aéronautiques, maritimes ou terrestres.

Près de 27 ans après sa mise en service, le système COSPAS-SARSAT a terminé sa migration vers l'âge du numérique le 1^{er} février 2009. La couverture analogique à 121,5 MHz et à 243 MHz a été suspendue, et le système traite maintenant exclusivement des alertes numériques sur la fréquence de 406 MHz. Avec près d'un million de balises de détresse fonctionnant à 406 MHz utilisées dans le monde entier au mois de décembre 2009, et une troisième constellation de satellites COSPAS-SARSAT à orbite à moyenne altitude en cours de réalisation, le système international de R-S par satellite continuera de sauver des vies tout au long de ce 21^e siècle.



1.2 Objet du présent document

Le présent document vise à fournir à la communauté aéronautique du Canada des renseignements généraux à propos de :

- COSPAS-SARSAT, le système international de R-S par satellite et des émetteurs de localisation d'urgence (ELT) qui fonctionnent avec celui-ci;
- la transition à l'exploitation exclusive en numérique du système COSPAS-SARSAT depuis le 1^{er} février 2009, et de l'interruption de la veille par satellite pour les fréquences analogiques 121,5 MHz et 243 MHz;
- la façon dont les pilotes et propriétaires d'aéronefs peuvent continuer à bénéficier du système COSPAS-SARSAT après le 1^{er} février 2009, en mettant en œuvre une balise de détresse numérique qui émet sur la fréquence principale de 406 MHz.

Le but du présent guide est de fournir des renseignements sur les systèmes d'ELT et leurs options, et il ne vise pas à remplacer l'étude à laquelle procède habituellement un propriétaire d'aéronef ou un technicien qui envisagerait d'équiper de ce système un aéronef en particulier.

Puisque les données relatives à la réglementation, à la technique et aux caractéristiques techniques évoluent constamment, il est souhaitable que les lecteurs communiquent avec les autorités gouvernementales, les fabricants et les revendeurs identifiés dans ce guide afin d'obtenir les renseignements les plus complets et à jour.



2 Le système international de satellites pour la recherche et le sauvetage : COSPAS-SARSAT

2.1 Origine et structure

Le système international de satellites pour la recherche et le sauvetage COSPAS-SARSAT fut créé au départ lors d'une signature en 1979 d'un protocole d'entente entre le Canada, la France, les États-Unis et l'ancienne Union des républiques socialistes soviétiques (URSS). En juillet 1988, ces quatre états ratifièrent le *Traité international du programme COSPAS-SARSAT*, qui établissait la pérennité du système et le rendait accessible à toutes les nations sans aucune discrimination. De nos jours, 42 pays et organisations du monde entier participent à ce projet.

COSPAS est l'acronyme du russe «système spatial pour les recherches des navires en détresse» (Cosmicheskaya Sistyema Poiska Avariynich Sudov), tandis que SARSAT est l'acronyme anglais de «Search and Rescue Satellite-Aided Tracking». En décembre 2009, on comptabilisait plus de 28 000 vies secourues depuis la création du système. Le Secrétariat COSPAS-SARSAT, qui coordonne les activités du programme, se trouve à Montréal, au Canada. De plus amples renseignements sur l'organisation et les origines du programme sont disponibles à www.cospas-sarsat.org.

Le système COSPAS-SARSAT a trois composantes principales :

- 1) Les **balises de détresse**, qui émettent les signaux de détresse;
- 2) Les **satellites** qui détectent les signaux émis par les balises;
- 3) **L'équipement au sol**, qui comprend les stations qui captent et acheminent automatiquement les signaux reçus vers les centres de veille répartis dans le monde entier.



Première opération de sauvetage avec COSPAS-SARSAT : Colombie-Britannique, 1982.

La première opération de sauvetage aéronautique menée à l'aide du système COSPAS-SARSAT a eu lieu le 9 septembre 1982 au Canada, à la suite de l'accident d'un avion léger, seulement quelques jours après que les essais et l'évaluation du système aient commencé.

À la suite de la réception du signal d'un ELT capté par un satellite russe lors de son survol de la zone, qui a été relayé à une station au sol canadienne, trois personnes ont été secourues dans les montagnes de Colombie-Britannique. Leur Cessna 182 s'était écrasé dans une vallée montagneuse proche de Dawson Creek, 80 km à l'écart de la route de navigation prévue. L'avion avait participé aux recherches d'un autre avion porté disparu près de deux mois auparavant.

Sans le concours du satellite du COSPAS, il n'est pas certain que les sauveteurs auraient pu localiser l'avion endommagé et ses occupants blessés aussi rapidement, voire de simplement les retrouver.

Vingt-cinq années plus tard, le pilote de l'avion, Jon Ziegelheim, a participé aux commémorations du 25^e anniversaire de COSPAS-SARSAT lors d'une cérémonie spéciale à Victoria, en Colombie-Britannique.

2.2 Balises de détresse

Les balises de détresse sont conçues pour un usage exclusif avec le système COSPAS-SARSAT et comprennent des radiobalises de localisation des sinistres (RLS) utilisées à bord des navires, des émetteurs de localisation d'urgence (ELT) utilisés à bord des aéronefs, et des balises de localisation personnelle (PLB) utilisées individuellement dans tous les environnements. Le tableau 1 fournit une vue d'ensemble de chaque type de balise. En date de décembre 2009, COSPAS-SARSAT a rapporté qu'il y avait environ 950 000 balises 406 MHz en usage dans le monde.

Tableau 1 : Types de balises de détresse COSPAS-SARSAT

Type de balise et usage principal	Description	Fréquences
<p>Émetteur de localisation d'urgence (ELT)</p> <p><i>A l'usage de l'aviation</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Conçu expressément pour usage à bord d'un aéronef • Déclenchement automatique (capteur de force à l'impact) et • Déclenchement manuel. Outre un interrupteur externe placé sur l'ELT, tous les modèles de 406 MHz sont équipés d'un interrupteur à distance situé dans la cabine de pilotage permettant au pilote de déclencher l'ELT dès qu'une situation d'urgence est décelée en vol. • Les balises 406MHz émettent un code d'identification unique qui est associé à l'immatriculation de l'aéronef et à son propriétaire. • Certains types de balises émettent également leurs coordonnées GPS avec le signal de détresse. 	<p>Modèles 406 MHz avec signal de radio-ralliement à 121,5 MHz (certains modèles émettent également à 243 MHz)</p> <p>ou</p> <p>121,5 et/ou 243 MHz uniquement</p>
<p>Radiobalise de localisation des sinistres (RLS)</p> <p><i>Pour usage maritime</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Conçu expressément pour l'usage à bord des embarcations. • Les RLS de catégorie/classe 1 sont montées à bord d'un boîtier spécial. En cas de naufrage, le contact avec l'eau déclenche le mécanisme de largage, ce qui permet à la RLS de flotter indépendamment du bateau et de continuer à diffuser un signal de détresse. • Les RLS de catégorie/classe 2 sont déclenchées manuellement et la plupart sont également conçues pour se déclencher au contact de l'eau. • Chacune émet un signal d'identification unique qui est associé à l'immatriculation de l'embarcation ou à son propriétaire. • Certains types de balises émettent également leurs coordonnées GPS avec le signal de détresse. 	<p>Modèles 406 MHz avec signal de radio-ralliement à 121,5 MHz</p>
<p>Balise de location personnelle (PLB)</p> <p><i>Pour usage individuel</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Balise compacte et légère conçue expressément pour un usage individuel. • Déclenchement manuel uniquement. • Conçue pour être portée sur soi ou sur un gilet de sauvetage, une veste d'équipement, une combinaison de survie ou dans une trousse de survie. • La plupart des modèles émettent également leurs coordonnées GPS avec le signal de détresse. • Chacune émet un signal d'identification unique qui est associé au propriétaire enregistré. 	<p>Modèles 406 MHz avec signal de radio-ralliement à 121,5 MHz</p> <p>(243 MHz également possible)</p>

2.3 Satellites

Il y a deux types de satellites COSPAS-SARSAT qui sont exploités conjointement afin d'assurer une couverture mondiale des balises de détresse à 406 MHz.

(i) Satellites en orbite terrestre à basse altitude pour la recherche et le sauvetage (LEOSAR : Low-earth orbiting Search and Rescue)

- Les satellites LEOSAR orbitent entre 850 et 1 000 kilomètres d'altitude. Ils suivent une orbite polaire, c'est-à-dire qu'ils suivent plus ou moins une trajectoire nord-sud passant par les pôles. Indépendamment de la réception de données provenant de balises équipées d'un GPS, les satellites LEOSAR peuvent également calculer la position d'une balise émettant sur 406 MHz à l'aide d'un repérage Doppler. S'il n'y a pas de station au sol en vue lors du passage du satellite LEOSAR au-dessus de la balise, celui-ci mémorise les données à l'aide d'un processeur de bord jusqu'à ce qu'il entre en contact avec une station au sol. Cette option n'était pas possible sur les balises 121,5 MHz car elles ne transmettaient que des signaux analogiques. Bien que la configuration normale du système soit de quatre satellites LEOSAR, il y avait en 2010 six satellites LEOSAR opérationnels.

(ii) Satellites géostationnaires pour la recherche et le sauvetage (GEOSAR)

- Les satellites GEOSAR orbitent autour de la Terre approximativement à la même vitesse de rotation que la Terre, raison pour laquelle ils semblent être stationnaires par rapport à sa surface. Les satellites GEOSAR suivent une orbite à très haute altitude, de l'ordre de 36 000 kilomètres au-dessus de la planète. Cette large empreinte assure une couverture totale et permanente des balises à 406 MHz entre 70 degrés de latitude nord et 70 degrés de latitude sud. Bien que trois satellites GEOSAR suffisent à couvrir la surface de la Terre, cinq étaient opérationnels en 2010, avec un sixième satellite récemment mis en place sur lequel on effectue des essais. Deux autres satellites de réserve sont disponibles en orbite, au besoin. Puisqu'ils sont stationnaires par rapport à la surface de la Terre, les satellites GEOSAR ne peuvent pas déterminer la position d'une balise à l'aide d'un repérage Doppler. Ils peuvent, par contre, recevoir et relayer un signal de détresse émis par une balise à 406 MHz aux services de R-S en quelques minutes. De plus, dans le cas où la balise serait équipée d'un GPS, les coordonnées seront transmises, ce qui supprime le mot « recherche » de l'expression « recherche et sauvetage ».

Les prochaines améliorations : MEOSAR

- Il est prévu de mettre en service une troisième constellation de satellites COSPAS-SARSAT en 2014. Des blocs d'instruments (MEOSAR) montés sur des satellites de navigation européens, américains et russes en orbite à altitude moyenne survoleront la Terre à environ 20 000 kilomètres. Les satellites MEOSAR associent les avantages respectifs de LEOSAR et de GEOSAR, en étant capables tout à la fois de déterminer indépendamment la position des balises à 406 MHz à partir de leurs signaux, en plus de couvrir une grande partie de la surface de la Terre, et de signaler une alerte presque instantanément. Au lieu d'utiliser le repérage Doppler, le système MEOSAR aura recours à des mesures plus précises de temps et de fréquence afin de déterminer la position d'une balise avec une précision estimée à un kilomètre, ou moins.

Fig. 1 : Les satellites LEOSAR et GEOSAR sont exploités conjointement afin d'assurer une couverture totale des balises à 406 MHz.

(les altitudes relatives ne sont pas à l'échelle)

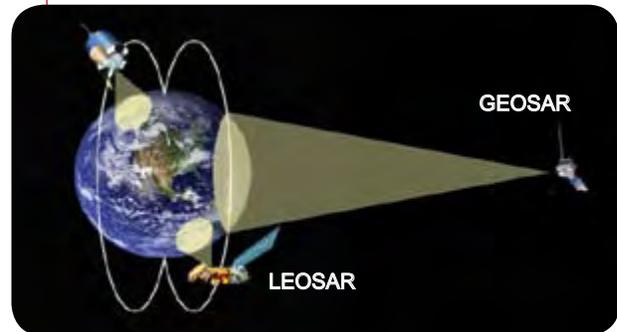


Fig. 2 : Représentation du satellite MEOSAR «Galiléo» (Agence européenne de l'espace)



© ESA – 2005 – P. CARRIL

2.4 Équipement terrestre

La composante terrestre du système COSPAS-SARSAT comprend :

- les stations basées au sol qui reçoivent et traitent les signaux des satellites, appelées terminaux locaux (LUT).
- le réseau automatisé de transmission de données qui relaie les données des LUT aux centres de contrôle de mission (CCM) à travers le monde;
- les CCM qui reçoivent les données des LUT et relaient les signaux de détresse des balises vers les centres de R-S appropriés afin de déclencher les opérations (p. ex. Centre conjoint de coordination des opérations de sauvetage).

Le Centre canadien de contrôle des missions (CCCM) se trouve à Trenton (Ontario). Il reçoit toutes les alertes des balises à 406 MHz qui se trouvent à l'intérieur de la zone de R-S sous la responsabilité du Canada, de même que les données sur les alertes des balises à 406 MHz qui sont enregistrées au Canada, et qui se produisent ailleurs dans le monde.

Lorsque le CCCM de Trenton reçoit une alerte, celui-ci procède à une vérification dans le Registre canadien des balises 406 MHz, tenu à jour également à Trenton. Si la balise a été enregistrée en bonne et due forme, le CCCM sera en mesure de compiler une somme importante de données telles que : la nature du sinistre (aéronautique, maritime ou terrestre); le propriétaire de la balise; une description du navire ou de l'aéronef (le cas échéant); et les coordonnées de personnes à rejoindre en cas d'urgence. Les satellites GEOSAR détectent les émissions de balises 406 MHz presque immédiatement. Par exemple, un signal d'alerte émis par un ELT 406 MHz canadien sera reçu en l'espace de quelques minutes par le CCCM à Trenton.

2.5 Opérations de recherche et sauvetage au Canada

Partout au Canada, les intervenants d'un réseau composé d'organismes gouvernementaux, militaires, du secteur privé et d'associations de bénévoles travaillent ensemble pour offrir des services de R-S au public. Afin d'assurer une coordination efficace et une réponse appropriée, certains organismes précis se sont vus confier la direction des opérations de R-S en fonction du type d'incidents, comme indiqué au Tableau 2.

Tableau 2 : Système partagé canadien de R-S

Type d'incident de R-S	Autorité responsable	Coordonnées
Accidents d'aéronefs <ul style="list-style-type: none"> • N'importe où au Canada • Souvent signalé par ELT 	Forces canadiennes	Centre conjoint de coordination des opérations de sauvetage (CCCOS) – Forces canadiennes et Garde côtière canadienne : CCCOS Victoria (C.-B. et Yn) : 1-800-567-5111
Incidents maritimes <ul style="list-style-type: none"> • En mer • A l'intérieur des eaux fédérales des Grands Lacs/Voie maritime du Saint-Laurent • Souvent signalé par une RLS 	Garde côtière canadienne, avec le soutien aérien des Forces canadiennes	CCCOS Trenton (T.N.-O., Alb., Sask., Man., Ont., Régions ouest du Qc et Nt) : 1-800-267-7270 CCCOS Halifax (N.-B., T.-N.-L., N.-É., Î.-P.-É., Régions est du Qc et Nt) : 1-800-565-1582
Personnes perdues, portées disparues ou en détresse <ul style="list-style-type: none"> • Au sol (p. ex. randonneurs, chasseurs, personnes souffrant de la maladie d'Alzheimer en errance hors de leur domicile) • Dans les eaux intérieures (p. ex. plaisanciers, pêcheurs, pagayeurs) • Parfois signalés par un PLB 	Gouvernements provinciaux/ territoriaux; habituellement délégué aux Forces de police de la juridiction. <i>Note : Pour les incidents au sol ou dans les eaux intérieures qui se produisent dans les Parcs nationaux, Parcs Canada a la direction des opérations de R-S.</i>	Le numéro d'urgence du poste de police approprié (911 ou composer le numéro direct)

Les zones qui relèvent de la responsabilité des trois CCCOS fédéraux – Victoria, Trenton et Halifax – sont indiquées sur la Figure 3.

En raison du climat, de la distance ou de la disponibilité des équipements, il est possible que le centre principal de R-S ne soit pas toujours le plus proche pour répondre à un incident de R-S. Comme la vie et la mort peuvent se jouer en quelques instants, les responsables des opérations de R-S font fréquemment appel à d'autres intervenants pour les assister dans leurs missions. Ce type d'assistance réciproque constitue une composante essentielle du Programme national de recherche et sauvetage du Canada, lui apportant plus de puissance et de flexibilité.

Fig. 3: Régions de R-S du Canada

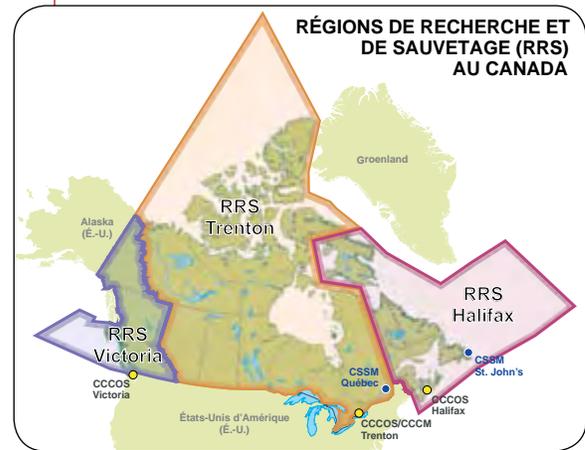
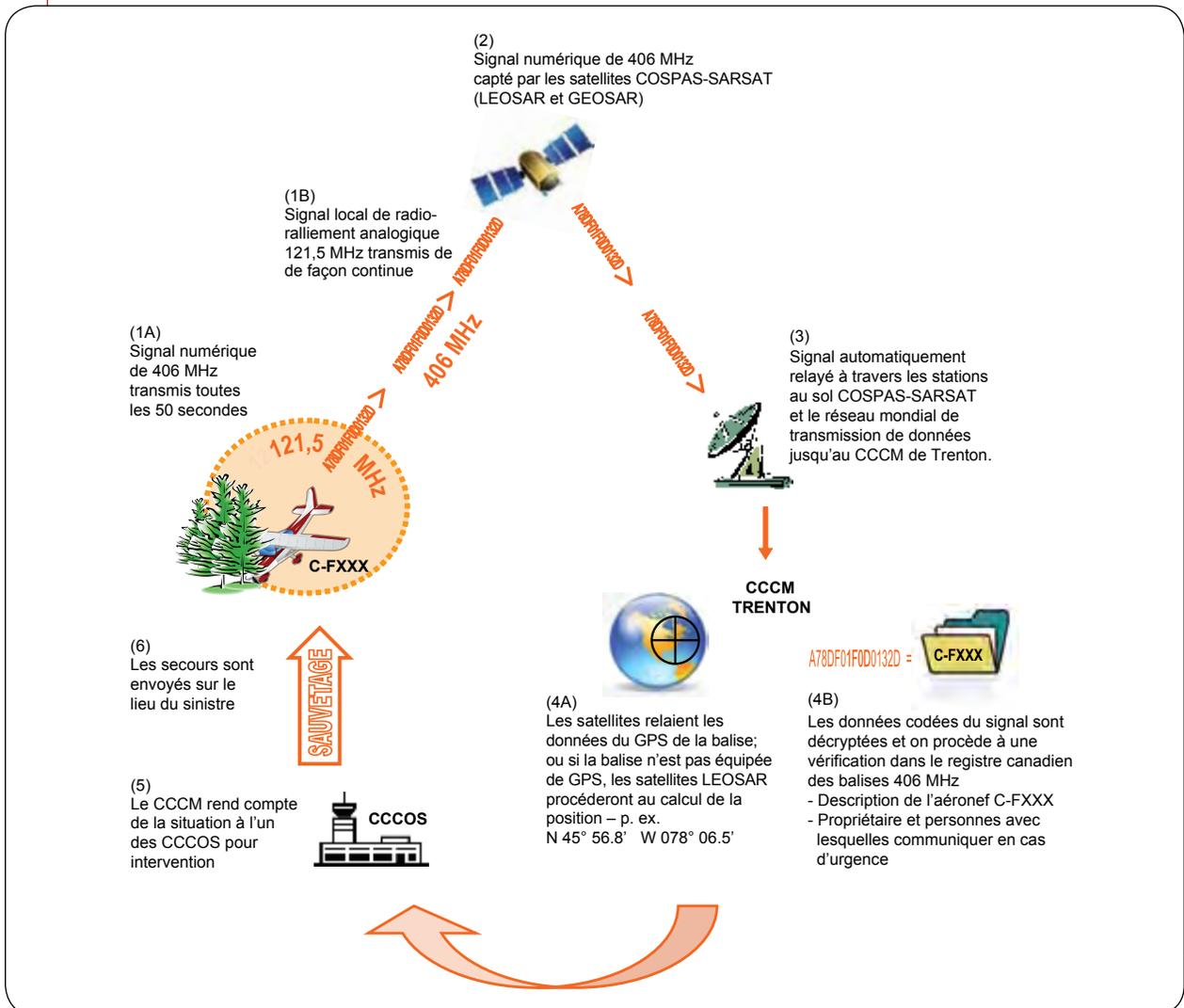


Fig. 4 : De l'alerte au sauvetage : Descriptif de la réception et du relais d'un signal d'un ELT 406 MHz à travers le système COSPAS-SARSAT aux autorités canadiennes de R-S pour le déclenchement des opérations





3 LE PASSAGE AU 406 : Bien plus qu'un simple changement de fréquence

3.1 Que s'est-il passé le 1^{er} février 2009 et pourquoi?

Lorsque le système COSPAS-SARSAT est devenu complètement opérationnel dans les années 1980, il desservait principalement des radiobalises analogiques fonctionnant à 121,5 MHz et à des fréquences connexes (par exemple 243 MHz). Ces balises de détresse ont été initialement conçues dans les années '50 pour les aéronefs militaires, avant l'ère des satellites de surveillance. Depuis la mise en service du système COSPAS-SARSAT, on y a sans cesse intégré les progrès technologiques afin d'améliorer sa fiabilité et son fonctionnement.

Les balises numériques qui fonctionnent à la fréquence principale de 406 MHz constituent aujourd'hui la norme du système; elles offrent plus de rapidité, de fiabilité et de précision dans le calcul de la position, de même que la possibilité d'identifier de façon unique un navire, un aéronef ou un individu auquel est enregistrée la balise. Le principe de base de la technologie 406 MHz est de supprimer le mot « recherche » de l'expression « recherche et sauvetage ».

L'Organisation de l'aviation civile internationale et l'Organisation maritime internationale déterminent les exigences en matière de sécurité pour les aéronefs et les navires, et collaborent étroitement avec le programme COSPAS-SARSAT. Ces organisations ont reconnu les limites de l'utilisation des balises 121,5 MHz et les possibilités supérieures du système d'alerte 406 MHz et elles ont recommandé à COSPAS-SARSAT de faire une transition à l'échelle du réseau. En octobre 2000, à l'issue de délibérations exhaustives, le Conseil COSPAS-SARSAT a décidé de cesser le traitement par satellite des signaux émis à 121,5 MHz à compter du 1^{er} février 2009 – soit un délai de près de neuf années.

À la suite de cette décision, plusieurs pays participants ont mis en vigueur une législation visant à instaurer une transition vers le 406 MHz et des millions de dollars ont été investis afin de concevoir de nouveaux systèmes de transmission par satellite.

Au Canada, la communauté maritime a fait la transition vers l'utilisation des balises de détresse à 406 MHz peu de temps après que la date de fin d'exploitation ait été annoncée. Cependant, au 1^{er} février 2009, plus de 80 % des aéronefs immatriculés au Canada utilisaient toujours des balises à 121,5 MHz. Pour la plupart de ces aéronefs, les procédures de R-S aéronautiques en sont revenu à une époque antérieure aux années '80, alors que la détection et la localisation immédiates des accidents d'avion par satellite n'existait pas encore.

3.2 Comparaison des performances à 121,5 MHz et à 406 MHz

La transition au 406 MHz représente bien plus qu'un simple changement de fréquence. On a remplacé un signal analogique anonyme à 121,5 MHz par un signal numérique à code unique émis à 406 MHz. Les signaux des balises émettant à 406 MHz sont captés pratiquement instantanément par le système GEOSAR, une constellation complète de satellites non accessibles aux balises à 121,50 MHz. La précision de localisation est passée de +/- 20 kilomètres pour les balises à 121,5 MHz à moins de 5 kilomètres en moyenne pour les balises à 406 MHz. Les balises numériques à 406 MHz peuvent également émettre les coordonnées GPS, intégrant l'emplacement de la balise dans le message de détresse. Une balise 406 MHz émet son signal principal à une puissance de 5 watts, alors qu'une balise 121,5 MHz émet avec une puissance de 0,05 à 0,1 watt.

Ces améliorations sont décrites dans le tableau comparatif d'un ELT 121,5 MHz typique et un modèle 406 MHz (Tableau 3).

Tableau 3 : Comparaison entre les émetteurs de localisation d'urgence (ELT) 121,5 MHz et 406 MHz

	Fréquence principale ELT 121,5 MHz	Fréquence principale ELT 406 MHz
Genre et force du signal	Analogique, tonalité continue sur 121,5 MHz (et/ou 243 MHz) Puissance rayonnée : 0,05 watt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Signal principal : émission toutes les 50 secondes d'un signal codé numérique à une puissance de 5 watts. 2. Signal secondaire : Signal de radio-ralliement local continu en mode analogique sur 121,5 MHz et 243 MHz pour certains modèles, avec une puissance de 0,025 à 0,1 Watt (La puissance de sortie varie selon le fabricant). Cela permet de repérer localement un avion au sol dans des conditions d'obscurité ou de visibilité réduite, telles que le brouillard, la neige ou une forêt épaisse.
Détection par satellite	Depuis le 1 ^{er} février 2009, les satellites de R-S n'assurent plus la veille des ELT à 121,5 MHz. Néanmoins, quand tel était encore le cas, les ELT et les stations au sol devaient tous les deux être en vue d'un satellite LEOSAR puisqu'il n'était pas possible de sauvegarder le signal analogique à bord du satellite. Cela augmentait le temps nécessaire pour déterminer une position.	<p>Les ELT à 406 MHz peuvent être détectés pratiquement instantanément par les satellites de R-S géostationnaires.</p> <p>Les signaux numériques des ELT à 406 MHz peuvent être sauvegardés à bord des satellites de R-S en orbite à basse altitude et transmis à la première station au sol en vue. La localisation peut ainsi être effectuée plus rapidement qu'avec les émetteurs à 121,5 MHz.</p>
Identification de la balise	Signal anonyme. Un aéronef en vol qui veillerait la fréquence 121,5 MHz ou un centre de services à la navigation aérienne proche pourraient entendre l'émission. Le signal n'apporte aucune information relative à l'origine de l'émission.	Chaque balise est identifiée de façon unique et on peut procéder à une mise en correspondance avec les données du propriétaire et si l'ELT a été correctement enregistré. En utilisant les données d'enregistrement, le centre de secours peut lancer un avis de recherche au même moment que les satellites calculent la position de l'aéronef.
Information sur la position	<p>Depuis le 1^{er} février 2009, il n'y a plus d'information de position fournie par les satellites pour les ELT à 121,5 MHz.</p> <p>Si un aéronef en haute altitude qui veille la fréquence 121,5 Mhz signale la réception de signaux émis par un ELT, la zone de recherche est habituellement vaste et imprécise (par exemple, plusieurs milliers de kilomètres carrés).</p>	<p>Précision moyenne de deux à cinq km; si l'ELT est équipé d'un GPS et transmet ses coordonnées via satellite, la précision peut être réduite à moins de 100 mètres.</p> <p>Zone de recherche moyenne : 38 kilomètres carrés (ou 0,3 km² si équipé d'un GPS).</p>
Fausses alertes	En raison de l'émission d'un signal analogique anonyme par les ELT 121,50 MHz, il n'est guère possible pour les équipes de R-S de déterminer quels signaux constituent de fausses alertes ou quels sont ceux qui correspondent à des situations de détresse véritables.	Toutes les alertes ont pour origine une balise. Les fausses alertes ont le plus souvent pour origine des erreurs humaines (par ex., installation ou essai incorrect de la balise). À partir des informations de l'enregistrement, il est possible de communiquer avec le propriétaire par téléphone afin de lever le doute sur de fausses alertes, réservant ainsi les moyens de secours pour répondre à de vraies situations d'urgence.

3.3 Trois générations d'émetteurs de location d'urgence

Depuis leur apparition, il y a eu trois générations d'ELT, chacune marquant une évolution par rapport à la précédente. Les balises TSO-C126 et TSO-C91a étant relativement récentes, la plupart des statistiques qui soulignent un taux de défaillances élevé pour les ELT sont basées sur la 1^{ère} génération d'ELT.

Tableau 4 : Comparaison entre les émetteurs de localisation d'urgence (ELT) 406 MHz et 121,5 MHz

Génération	Normes	Description	Fréquences
1 ^{ère}	<p>TSO-C91 (1970)</p> <p>La veille par satellite a pris fin le 1^{er} février 2009.</p>	<p>Il s'agissait de la première génération d'ELT. Certaines de ces balises avaient tendance à tomber en panne ou à déclencher de fausses alertes, certains modèles étaient équipés de piles à base de soufre sujettes aux fuites, à la corrosion et à la combustion.</p>	<p>121,5 MHz et/ou 243 MHz</p> <p>0,05 - 0,1 W</p>
2 ^e	<p>TSO-C91a (1985)</p> <p>La veille par satellite a pris fin le 1^{er} février 2009.</p>	<p>Les ELT construits et installés suivant cette norme sont plus robustes et moins sujets aux défaillances et fausses alertes.</p> <p>Un ELT fabriqué et installé suivant la norme TSO-C91a requiert aussi qu'un interrupteur à distance soit monté dans le poste de pilotage à portée de main du pilote. Cela permet à l'équipage d'activer l'ELT aussitôt qu'une situation d'urgence est détectée en vol (par ex. : panne de moteur en vol, panne de gyroscope ou vol VFR sans visibilité se retrouvant en condition de vol aux instruments (IMC).</p>	<p>121,5 MHz et/ou 243 MHz</p> <p>0,05 - 0,1 W</p>
3 ^e	<p>TSO-C126* (1992)</p> <p>TSO-C126a (2008)</p> <p><i>*Note : La norme TSO-C91a est toujours applicable pour l'élément signal de radio-ralliement à 121,5/243 MHz.</i></p>	<p>Ces ELT de 3^e génération sont les plus durables et les plus fonctionnels à ce jour et disposent de la possibilité d'émettre un signal numérique de 5 W à 406 MHz, qui identifie de façon unique chaque balise. Les ELT 406 MHz fonctionnent avec les deux types de satellites du COSPAS-SARSAT, augmentant ainsi les capacités d'alerte. Ces ELT sont également équipés d'un signal de radio-ralliement local à 121,5 MHz (et à 243 MHz pour certains modèles) afin de guider les équipes de secours au sol et aéroportées dans la phase finale d'approche des lieux de l'accident en conditions nocturnes ou de visibilité réduite provoquées par les conditions météorologiques, le relief ou une végétation dense.</p> <p>À moins que l'ELT ne soit à proximité du pilote, un interrupteur à distance situé dans la cabine de pilotage est obligatoire pour l'ELT TSO-C126 et TSO-C126a, ce qui permet à l'équipage d'activer l'ELT aussitôt qu'une situation d'urgence est détectée en vol. L'ELT 406 MHz est également équipé d'un dispositif d'avertissement sonore installé sur ou à proximité de l'ELT afin d'alerter les pilotes et le personnel d'entretien en cas d'activation involontaire de l'ELT au sol.</p> <p>Certains ensembles ELT TSO-C126 peuvent réutiliser des éléments provenant d'une installation précédente d'ELT du type TSO-C91a (121,5 MHz). Il est possible que l'interrupteur à distance au tableau de bord soit aussi réutilisable. Ces détails devraient être confirmés par le fabricant ou l'installateur.</p>	<p>406 MHz (principale) 5,0 W</p> <p>121,5 MHz (et parfois 243 MHz) (fréquences secondaires de radio-ralliement) 0,025 - 0,1 W</p>

Fig. 5a : 1^{ère} génération d'ELT : TSO-C91

121,5 et/ou 243 MHz uniquement

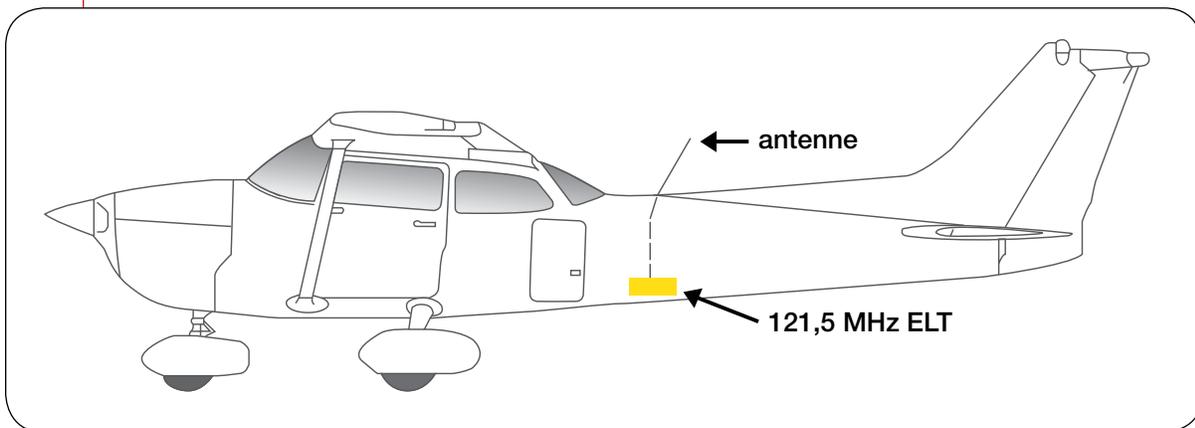


Fig. 5b : 2^e génération d'ELT : TSO-C91a

121.5 et/ou 243 MHz seulement, avec interrupteur à distance dans le poste de pilotage.

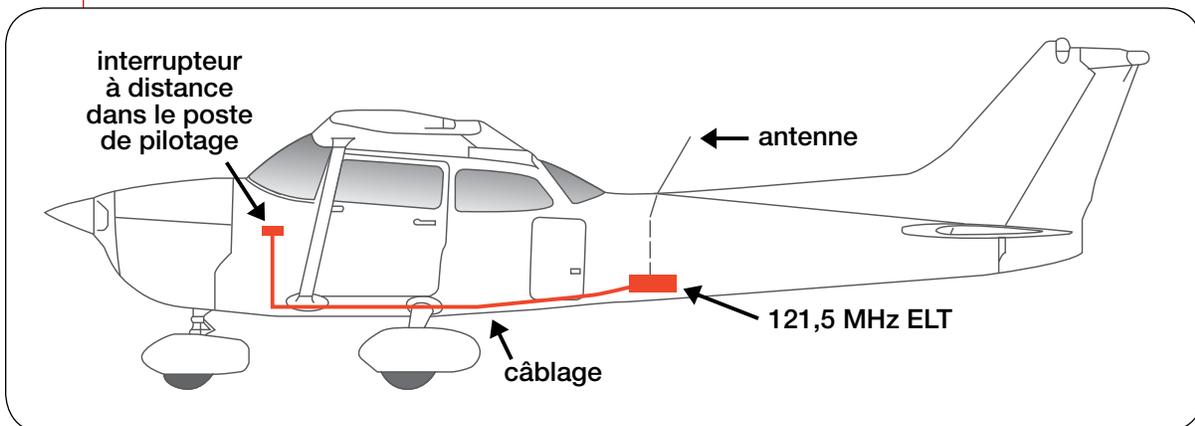
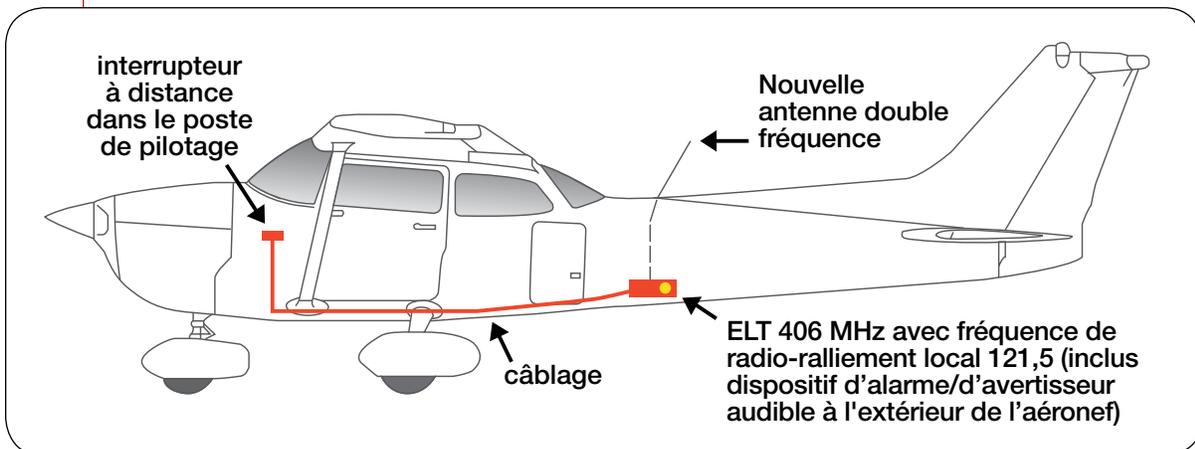


Fig. 5c : 3^e génération d'ELT : TSO-C126/C126a

406 MHz avec interrupteur à distance dans le poste de pilotage et fréquence de radio-ralliement 121,5



3.4 Réglementation

Au Canada, les exigences en matière de dispositifs d'alerte de R-S à bord des aéronefs sont décrites dans le *Règlement de l'aviation canadien* et les normes connexes, mises à jour par Transports Canada :

Règlement de l'aviation canadien

- Partie VI – Règles générales d'utilisation et de vol des aéronefs
 - Sous-partie 5 – Exigences relatives aux aéronefs
 - Section II – Exigences relatives à l'équipement des aéronefs
 - ELT

Comme ces dispositions réglementaires peuvent être modifiées, veuillez soit les consulter sur le site Web Affaires réglementaires de Transports Canada (<http://www.tc.gc.ca/civilaviation/regserv/affaires/menu.htm>), soit communiquer avec le centre régional de l'Aviation civile de Transports Canada pour obtenir les dernières mises à jour.





4 TRANSITION À 406 MHz

4.1 Choisir, programmer, enregistrer et installer un ELT 406 MHz

ÉTAPE 1 : NOTEZ L'INFORMATION DE VOTRE BALISE 121,5 MHz ACTUELLE

Fabricant et modèle de l'ELT actuellement installé

- Notez le fabricant et le numéro de modèle de la balise actuellement installé à bord de votre avion.
- Quelle génération de balise 121,5 MHz avez-vous – TSO-C91 ou TSO-91a? Si vous disposez d'un interrupteur à distance dans le poste de pilotage, vous disposez probablement d'un ELT TSO-C91a de 2^e génération. Les fabricants de d'ELT proposent aujourd'hui des ensembles d'ELT 406 MHz qui sont conçus pour réutiliser des éléments de balises TSO C91a afin de réduire les coûts. Avant de prendre la décision de réutiliser l'un de ces éléments, il est indispensable qu'un technicien d'entretien d'aéronef (TEA) examine l'installation et vérifie que les divers éléments soient en bon état de fonctionnement, et que les supports de fixation respectent les spécifications. Voir Étape 6 (Montage) pour davantage de détails.
- Comparez vos données avec la liste d'ELT disponible sur le site Web de la Certification nationale des aéronefs de Transports Canada. Cela vous confirmera quelle génération de balise est montée dans votre aéronef.

Vitesse de l'avion

- Quelle est la vitesse de croisière de votre aéronef? La vitesse déterminera le type d'antenne nécessaire pour votre ELT 406 MHz : antenne fouet, antenne tige, ou antenne-lame. Une antenne à double fréquence est exigée afin d'optimiser les émissions à la fois à 406 MHz et à 121,5 MHz.

Aéronef : hélicoptère ou voilure fixe

- Des balises ont été particulièrement conçues pour répondre aux caractéristiques propres au vol des hélicoptères. Ces modèles sont pourvus de capteurs multidirectionnels de choc, plutôt que d'un seul capteur de choc dans l'axe longitudinal que l'on retrouve sur la plupart des ELT d'avion. Les ELT pour les hélicoptères peuvent souvent être identifiés par un «H» inséré dans le numéro de modèle.

ÉTAPE 2 : PRÉCISEZ LES CARACTÉRISTIQUES ET PERFORMANCES QUE DEVRAIENT AVOIR VOTRE ELT 406 MHz

Tous les ELT disposent des mêmes caractéristiques de base. Ceux-ci :

- émettent un message de détresse codé à la fréquence principale de 406 MHz, et un signal analogique de radio-ralliement en continu à 121,5 MHz;
- peuvent être localisés dans un rayon de 2 à 5 km par satellite, indépendamment de la disponibilité de données GPS;
- peuvent être activés à la fois manuellement et automatiquement (capteur de choc);
- exigent un interrupteur à distance dans la cabine de pilotage, à moins que l'ELT ne soit à portée de main du pilote (circonstances particulières);
- génèrent un son audible lors de l'activation de l'ELT, afin de signaler des activations involontaires au sol;
- sont équipés d'une fonction d'auto-essai.

Des caractéristiques supplémentaires sont disponibles; par contre, celles-ci peuvent être souhaitables pour un type d'avion et/ou d'utilisateur particuliers :

Système de positionnement global (GPS)?

- Un ELT doté d'un GPS peut émettre vos coordonnées en latitude et en longitude directement au système de satellites de R-S, avec les données d'enregistrement de votre aéronef. Dans ce cas, les responsables de la R-S seront non seulement informés de votre situation d'urgence, mais elles disposeront immédiatement de la position de l'aéronef, sans avoir à attendre que les satellites LEOSAR déterminent cette position. Si cet équipement est souhaitable, il faudra sélectionner un ELT qui est capable de traiter les données GPS à partir de votre système de navigation de bord.
- Pour ce qui est du coût, un ELT conçu pour traiter des données GPS est habituellement plus cher qu'un ELT qui ne propose pas cette fonction. Le montage d'un ELT 406 MHz raccordé à un système de navigation de bord est considéré comme une opération d'entretien spécial et relève de la compétence d'un organisme de maintenance agréé (OMA) ou d'un TEA ayant une certification en avionique.
- Il est important de noter que des ELT ayant un récepteur GPS *intégré* sont actuellement à l'étude, ce qui éliminerait la nécessité d'avoir recours à une interface externe ou à une installation spécialisée. Cependant, en date d'octobre 2010, aucun de ces modèles n'avait encore passé les étapes de certification COSPAS-SARSAT ou canadiennes.

ELT portable ou fixe?

- Souhaitez-vous avoir la souplesse d'utilisation d'un ELT portable? Dans l'éventualité d'un accident, un ELT « automatique portable » ou « AP » peut être retiré de l'aéronef si on le souhaite et utilisé indépendamment des systèmes de l'aéronef.
- Il peut être utile d'avoir un ELT portable dans les situations où l'aéronef pourrait ne pas être dans une zone stable (par exemple, dans une zone propice aux avalanches, un lac en dégel) ou dans un endroit où l'aéronef serait positionné de telle façon à ce que le rendement de l'antenne extérieure pourrait ne pas être optimal.
- En raison de la présence d'une seconde antenne, un ELT de type AT est généralement un peu plus cher qu'une balise automatique fixe (AF).
- Par contre, beaucoup d'appareils 406 MHz sont maintenus en place à l'aide d'une large bande Velcro. Quelques modèles de type AF peuvent alors facilement être retirés de leurs supports de fixation, mais une antenne portable appropriée serait dans ce cas nécessaire pour une utilisation à l'extérieur de l'aéronef.

Alimentation électrique de l'interrupteur à distance?

- L'interrupteur à distance situé dans le poste de pilotage, qui est requis pour toutes les installations d'ELT 406 MHz (sauf dans certains cas particuliers où l'ELT est monté à portée de main du pilote), peut être alimenté par différents moyens. Cela dépend du fabricant, de la marque et du modèle. Par exemple, certains interrupteurs à distance sont :
 - a) reliés au système électrique du tableau de bord de l'aéronef;
 - b) alimentés par des piles alcalines (obligation de les remplacer à intervalles réguliers);
 - c) alimentés par la pile de l'ELT.

- Lorsque vous vous décidez d'acheter un ELT, vous devez choisir le type d'interrupteur qui convient davantage à l'aéronef et à l'utilisateur.

Exploitation de flotte d'aéronefs?

- Les propriétaires qui exploitent plusieurs aéronefs seraient bien avisés d'opter pour un système ELT 406 MHz qui a recours à des clés électroniques programmables. Ces clés électroniques sont fixées sur l'aéronef et préprogrammées à partir de l'immatriculation de chaque aéronef (voir Étape 4 – codage de la balise).
- Cela permet le transfert des ELT d'un aéronef à un autre sans qu'il ne soit nécessaire de reprogrammer chaque ELT. Dès l'instant où l'on connecte un ELT dans la clé électronique, les données précédentes sont effacées et les données pertinentes sont automatiquement téléchargées dans l'ELT.
- Cette option permet d'économiser temps et ressources à long terme, particulièrement lors des certifications annuelles.

ÉTAPE 3 : ASSUREZ-VOUS QUE L'ELT 406 MHZ QUE VOUS SOUHAITEZ ACQUÉRIR EST HOMOLOGUÉ AU CANADA.

Liste des ELT 406 MHz homologués au Canada

- Lorsque le modèle d'ELT a été choisi, il faut consulter la liste des ELT homologués au Canada pour être certain qu'il est bien autorisé au Canada.
- On peut trouver cette liste en ligne sur le site Web de certification nationale des aéronefs de Transports Canada, ou en communiquant avec le bureau régional de l'aviation civile de Transports Canada le plus proche. Seuls les ELT qui ont une homologation TSO-C12 ou TSO-C12a fonctionnent à 406 MHz.

Distributeurs/revendeurs d'ELT 406 MHz

- Le fabricant d'ELT 406 MHz devrait être en mesure de vous fournir une liste des distributeurs et revendeurs desquels vous pourriez acheter l'ELT. Il est probable qu'il y ait une procédure spéciale à suivre pour l'expédition, étant donné que les piles sont classées comme matières dangereuses. Une attention toute particulière est requise si vous faites l'acquisition d'un ELT 406 MHz à l'étranger (voir Étape 4 – Codage de la balise).

Piles pour ELT

Bien que Transports Canada ait banni l'utilisation de piles au lithium et dioxyde de **soufre (LiSO₂)** à la suite de problèmes rencontrés avec les premières générations d'ELT, ces piles sont aujourd'hui autorisées sous réserve qu'elles répondent aux exigences de la norme TSO C142.

Cependant, la plupart des ELT 406 MHz compacts fabriqués aujourd'hui pour l'aviation générale sont équipés de piles au lithium et dioxyde de **manganèse (LiMnO₂)**. Il n'existe aucune restriction ou mention restrictive pour l'utilisation de ces piles dans le secteur de l'aéronautique. *Néanmoins, la plupart d'entre elles requièrent toujours d'être expédiées et manutentionnées suivant une procédure spéciale puisqu'elles sont classées comme matières dangereuses.*

Homologation des ELT 406 MHz

Les balises de détresse 406 MHz COSPAS-SARSAT, dites de « 3^e génération », doivent répondre à toute une série de normes et règlements internationaux, industriels et canadiens. Pour les ELT, il s'agit notamment de ce qui suit :

- Certificat d'homologation de type COSPAS-SARSAT, y compris :
 - COSPAS-SARSAT C/S T.001 – *Specification for Cospas-Sarsat 406 MHz Distress Beacons*
 - COSPAS-SARSAT C/S T.007 – *Cospas-Sarsat 406 MHz Distress Beacons Type Approval Standard*
- Transports Canada, Règlement de l'aviation canadien, Partie V, Manuel de navigabilité, Chapitre 551.104 – ELT, y compris :
 - FAA Technical Standard Order TSO-C126a, *406 MHz Emergency Locator Transmitter (ELT)*; et
 - Radio Technical Commission for Aeronautics (RTCA) DO-204: *Minimum Operational Performance Standards for 406 MHz Emergency Locator Transmitters*.
- Industrie Canada, Cahier des charges sur les normes radioélectriques (CNR) 287, *Radiobalises de localisation des sinistres (RLS), radiobalises de secours (RBS) (ELT), balises de localisation personnelles (BLP), et dispositif maritimes de localisation des survivants (DMLS)*.

La liste des ELT actuellement homologués pour une utilisation au Canada pour les aéronefs est disponible sur le site Web de certification nationale des aéronefs de Transports Canada.

ÉTAPE 4 : PROGRAMMEZ VOTRE ELT 406 MHZ POUR VOTRE AÉRONEF

Codage/programmation des balises

- Une fois un ELT acheté, le fabricant ou le distributeur s'assure en général qu'il soit correctement codé pour l'aéronef du client. Cependant, voici quelques-uns des points essentiels auxquels il faut prêter attention :
 - Chaque ELT 406 MHz est unique et dispose d'un numéro d'identification unique composé de 15 caractères (UIN), ou code « hex ».
 - Seuls les ELT dont le numéro UIN commence par **278**, **279**, **A78** ou **A79** peuvent être enregistrés dans le Registre canadien des balises 406 MHz. Si un ELT 406 MHz n'a pas été codé pour le Canada, il doit être encodé à nouveau. Les fabricants et certains distributeurs/revendeurs sont en mesure d'assurer ce service. Enregistrer une balise de détresse dans un registre étranger n'est pas recommandé, car les alertes d'urgence ne seront pas nécessairement transmises en premier lieu au CCCM de Trenton. Des retards pourraient survenir.
 - Pour programmer un ELT 406 MHz (ou une clé numérique), l'identification OACI 24 bits de l'aéronef est requise. Ce code composé d'une suite de vingt-quatre « 1 » et « 0 », est enregistré pour chaque aéronef dans le Registre d'immatriculation des aéronefs civils canadien de Transports Canada. On peut le consulter en ligne sur le site Web de Transports Canada.

ÉTAPE 5 : ENREGISTREZ VOTRE ELT 406 MHZ

Enregistrement initial

- Le propriétaire de l'aéronef (ou son représentant, par ex. l'atelier de maintenance) doit s'assurer que l'ELT 406 MHz soit enregistré dans le Registre canadien des balises 406 MHz. Il faut procéder sans retard à l'enregistrement de la balise dès qu'elle a été programmée pour l'aéronef et, dans la mesure du possible, avant même son installation. Pourquoi? Si l'ELT est activé par inadvertance en cours de montage, les responsables des opérations de R-S seront en mesure d'identifier cette fausse alerte en téléphonant au propriétaire, au lieu de dépêcher des ressources de R-S dont on pourrait avoir besoin ailleurs pour une véritable situation d'urgence.

- Il existe différents moyens d'enregistrer sans frais une balise 406 MHz :

Internet : www.canadianbeaconregistry.forces.gc.ca

Courriel : beacons@sarnet.dnd.ca

Téléphone : 1-877-406-7671

Télécopie : 1-877-406-3291

Par la poste : Registre canadien des balises 406 MHz – CCCM Trenton
C.P. 1000, Succ. Forces
Astra, ON K0K 1W0

Mise à jour sans frais de la fiche d'enregistrement

- Les propriétaires devraient mettre à jour leur fiche d'enregistrement chaque fois que des informations concernant l'aéronef (par ex. la couleur, la configuration), le propriétaire et les coordonnées de contact d'urgence changent. Tout oubli ou des renseignements devenus désuets peuvent entraîner des erreurs ou retarder la mise en œuvre des opérations de R-S.
- Lors du premier enregistrement, le propriétaire se verra attribuer un nom d'utilisateur et un mot de passe pour accéder au Registre canadien des balises 406 MHz en ligne, auquel il est possible d'avoir accès 7 jours sur 7, 24 heures sur 24.
- Il est aussi nécessaire de mettre à jour la fiche d'enregistrement lors de la vente, location de longue durée, entreposage à long terme ou déclassement définitif de l'aéronef.

ÉTAPE 6 : INSTALLEZ VOTRE ELT 406 MHZ

Installation – Personnel qualifié

- Dans le cas où la balise ELT 406 MHz ne sera pas raccordée un système GPS ou à un système de navigation intégré, l'installation peut être fixée par un TEA ou un OMA qui a les qualifications requises pour l'aéronef. On fait parfois référence à ces ELT comme étant des balises sans protocole de localisation ou sans GPS associé.
- Dans le cas où une balise ELT 406 MHz sera raccordée un système de navigation intégré, cela est considéré comme de la maintenance spécialisée et un TEA ou un OMA avec une qualification en avionique doit exécuter le travail.

Installation – difficultés et coûts

- Les systèmes d'ELT TSO-C91a (121,5 MHz) et d'ELT TSO-C126 (406 MHz) sont de conception très similaire; les deux systèmes nécessitent un interrupteur à distance dans le poste de pilotage, un câblage jusqu'à la balise et une antenne extérieure. La mise à niveau d'un système TSO-C91a vers un système TSO-C126 doit par conséquent être assez simple à réaliser, en particulier si le propriétaire fait l'acquisition d'un système 406 MHz conçu pour adapter un modèle d'ELT 121,5 MHz (Cf. Étape 1).
- Bien que les installations actuelles d'ELT 121,5 MHz TSO-C91a exigent des fixations qui peuvent résister à des forces de traction de 100 livres, conformément à la RTCA DO-183*, de nombreux propriétaires d'aéronefs ont découvert que cette norme n'avait pas correctement été respectée. Il est donc possible dans ce cas qu'il soit nécessaire de procéder au renforcement des fixations avant que ne puisse être mis en place un ELT 406 MHz.
- Pour les propriétaires qui ont toujours la première génération d'ELT TSO-C91, les coûts d'installation d'un système TSO-C126 406 MHz seraient équivalents à ce qu'il en coûterait de faire une mise à niveau vers une TSO-C91A, sauf si des modifications importantes de la structure étaient nécessaires. Comme tout aéronef est unique, il est préférable de discuter d'abord avec un TEA des coûts et des différentes options d'installation. Il est possible que les aéronefs pressurisés requièrent un positionnement particulier de l'ELT de même qu'un câblage spécifique pour tenir compte de la cloison étanche.

***Extrait de la RTCA DO-183, Minimum Operational Performance Standards for Emergency Locator Transmitters (mai 1983)**

[intégrée aux TSO-C91A et TSO-C126]

Section 3.1.8 – Montage de l'ELT. L'ELT doit être monté sur l'armature principale de l'aéronef, c'est-à-dire les treillis, cloisons, longerons, longerons d'aile ou poutres de plancher (en aucun cas sur le revêtement). Les supports ne doivent pas avoir une déviation supérieure à 2,5 mm (0,1 pouce) lors de l'application d'une force de 450 newtons (100l bf) sur le support dans le sens le plus défavorable. Les mesures de déviation seront effectuées en prenant pour référence une autre partie de la cellule qui est située entre 0,3 mètre (1 pied) et 1,0 mètre (3 pieds) du support. [Traduction]

Installation – Planification

- Comme lors de la plupart des mises à niveau ou des réparations, il peut se révéler judicieux de faire coïncider l'installation d'un ELT 406 MHz avec une visite d'entretien annuelle en particulier si :
 - L'aéronef ne dispose pas déjà d'un interrupteur à distance dans le poste de pilotage et du câblage associé, de même que si les fauteuils et/ou les cloisons doivent être enlevés pour procéder à cette opération.
 - L'aéronef est équipé d'un interrupteur à distance et du câblage associé, mais le propriétaire souhaite installer un nouveau système à 406 MHz.
 - Des travaux de réparation ou de renforcement sont nécessaires à l'endroit prévu pour l'installation.
 - Une plaque d'appui ou un renfort est nécessaire pour l'installation d'une antenne tige, ou il faut déployer un plan de sol pour l'installation d'une nouvelle antenne sur un aéronef en matériau composite.
- Si un propriétaire n'est pas encore disposé à acquérir un ELT 406 MHz, mais prévoit de le faire dans le futur, le câblage qui relie l'interrupteur dans le poste de pilotage à l'ELT peut être installé durant la visite annuelle. Lorsque l'on est prêt à équiper l'aéronef d'un ELT et d'un interrupteur à distance, il n'est alors plus nécessaire de déplacer fauteuils, tapis et cloisons.

4.2 Essai des ELT 406 MHz

Chaque ELT est équipé d'un système d'auto-essai intégré. Ces essais réguliers de bon fonctionnement doivent être réalisés en respectant strictement les consignes du fabricant, car chaque modèle suit une procédure qui lui est propre. Cette procédure devrait être intégrée dans vos listes de contrôle, le cas échéant. La documentation du fabricant indique également à quel intervalle ces essais doivent être réalisés afin de préserver la durée de vie de la pile.

Les essais courants des ELT 406 MHz qui nécessitent l'émission d'un signal de radio-ralliement à 121,5 MHz ne devraient être réalisés qu'au cours des cinq premières minutes de chaque heure UTC (heure Zulu) et ne durer que cinq secondes ou moins. Comme les contrôleurs aériens, les techniciens de l'aéronautique et de nombreux pilotes veillent encore la fréquence 121,5 MHz, un signal d'un ELT entendu en dehors de cette période prévue d'essais serait aussitôt relayé comme situation d'urgence possible.

Le signal numérique d'un ELT 406 MHz émis pendant environ 50 secondes ou plus sera capté par les satellites COSPAS-SARSAT et interprétés comme un appel d'urgence. Si vous pensez qu'un tel signal a été émis par erreur, communiquez avec le **CCCM de Trenton** au **1-800-211-8107**. Le personnel vous remerciera de communiquer votre appel et aucune amende ni aucun frais ne sera perçu par l'organisation de R-S pour une activation par inadvertance. Soyez prêt, dans ce cas, à communiquer certains détails au personnel du CCCM, tels que l'immatriculation de l'aéronef, sa localisation et l'heure et la durée estimées de cette émission par inadvertance.

4.3 Mise au rebut des ELT 121,5 MHz

De plus en plus d'ELT 121,5 MHz sont enlevés à la suite de l'installation dans les aéronefs de nouveaux ELT 406 MHz. Il est donc important de s'assurer que ces appareils 121,5 MHz soient correctement mis hors service, ce qui nécessite le retrait de la pile et la mise hors d'usage des circuits électroniques.

On a mené de nombreuses missions de recherche inutiles, qui ont conduit les sauveteurs à des dépotoirs publics en raison de balises qui n'avaient pas été correctement mises au rebut. Des enfants curieux, voire des adultes ayant conservé leur côté enfantin, ont aussi déclenché des ELT et d'autres types de balise de détresse par erreur après les avoir trouvés par hasard dans la maison, un atelier ou un aéroport.



4.4 Autres techniques d'alerte de détresse et de repérage

Outre les ELT, il existe d'autres technologies d'alerte et de repérage. Parmi celles-ci, on compte aussi bien des balises de localisation personnelle 406 MHz (PLB) qui fonctionnent avec le système COSPAS-SARSAT, que des technologies commerciales de suivi et de messagerie par satellite.

En général, les pilotes et les propriétaires d'aéronefs à la recherche de technologies de rechange de R-S sont invités à vérifier les points suivants :

- Quelle est la capacité de couverture des satellites ou du système dans la région où vous envisagez utiliser l'équipement?
- Est-ce que l'équipement a été conçu pour l'environnement où il sera le plus souvent utilisé (en fait, l'aviation) et en fonction de quelles normes?
- Est-ce que l'utilisation de cet appareil est approuvée au Canada?
- Qui recevra le message qu'il y a une situation d'urgence, et qui interviendra?
- Quelle est la durée de vie de la pile ou de la source d'énergie de l'appareil, et quelle est la plage de températures d'utilisation?
- Est-il nécessaire que l'équipement reçoive un relevé GPS afin de déterminer avec précision sa position ou est-il possible de calculer la position par d'autres moyens?
- Est-il équipé d'un signal de radio-ralliment secondaire que les unités de R-S peuvent utiliser pour localiser en phase finale avec précision la position d'un avion qui s'est écrasé (par ex. : de nuit ou par mauvaise visibilité)?
- Est-ce qu'il y a une veille permanente du système satellite et des messages par le fournisseur de services? En d'autres termes, est-ce que les pannes ou problèmes de fonctionnement seront rapidement décelés et corrigés?
- Est-ce que la compagnie qui surveille l'avion ou l'appareil commercial est bien informée du fonctionnement du système de R-S au Canada et dispose-t-elle des coordonnées de contact d'urgence? Si la compagnie est située en dehors de votre région ou en dehors du Canada, les numéros de téléphone sans frais peuvent ne pas fonctionner. Il peut être nécessaire dans ce cas de fournir à l'opérateur les numéros d'urgence en accès direct en insérant votre indicatif régional.

Le tableau suivant donne une comparaison des fonctions de certains de ces appareils, en fonction de leur performance dans un environnement aéronautique et des capacités du système COSPAS-SARSAT.

TABLEAU DE COMPARAISON TECHNOLOGIQUE Après le 1^{er} février 2009 (voir notes ci-dessous)	ELT 121,5 MHz (Modèle TSO-C91a)	ELT 406 MHz (Modèle AF sans interface GPS)	BLP 406 MHz (Modèle avec interface GPS)	Appareil de messagerie personnelle par satellite
Coût estimé				
a. Coût initial	250 \$ ¹	900 \$ ²	400-600 \$ ³	169 \$ ⁴
b. Coût d'installation	800 \$	200-1000 \$	Sans objet	Sans objet
c. Frais annuels de cotisation au système	0 \$	0 \$	0 \$	99 \$/an ⁴
d. Coût annuel de certification	30-50 \$	80-150 \$ ⁵	Sans objet	Sans objet
e. Coût annuel du service de suivi	Sans objet	Sans objet	Sans objet	50 \$/an ⁴
Performances en aéronautique				
f. Le signal de détresse peut être déclenché manuellement en vol en cas d'urgence	OUI (interrupteur poste de pilotage)	OUI (interrupteur poste de pilotage)	OUI (si à portée de main)	OUI (si à portée de main)
g. Déclenchement automatique en cas de choc, tel un écrasement; aucune intervention de l'équipage n'est nécessaire	OUI	OUI	NON	NON
h. Le signal de détresse est automatiquement identifié par le système de R-S comme une urgence aéronautique	OUI	OUI	NON	NON
i. Spécialement conçu et testé pour une utilisation aéronautique	OUI	OUI	NON	NON
j. Fixé à la cellule de l'aéronef (conforme au TSO)	OUI	OUI	NON	NON
Performance du système				
k. Tous les composants du système sont surveillés par les autorités de R-S (satellites, stations au sol, contrôle de mission)	NON*	OUI	OUI	NON
l. L'appareil est équipé d'un signal de radio-ralliement local pour guider les sauveteurs vers la situation d'urgence	OUI	OUI	OUI	NON
m. Le signal d'urgence est automatiquement relayé au centre de R-S le plus approprié dans le monde entier	NON*	OUI	OUI	NON
n. Le système canadien de R-S est alerté dans les minutes qui suivent l'émission du signal de détresse	NON*	OUI	OUI	NON
o. Couverture mondiale par satellite	NON*	OUI	OUI	NON
p. Le propriétaire peut mettre à jour ses coordonnées directement dans le Registre canadien de R-S	NON	OUI	OUI	NON
q. L'appareil est exclusivement identifiable et enregistré au nom du propriétaire	NON	OUI	OUI	OUI
r. Option de suivi en temps réel de la route de l'aéronef en opérations normales	NON	NON	NON	OUI

Notes du tableau :

¹ Modèle de base TSO-C91a 121,5 MHz (p. ex. ACK Technologies E-01)

² Modèle compact TSO-C126/C126a conçu pour avions légers (p. ex. Artex ME406AF; Kannad 406 AF)

³ BLP avec GPS intégré (p. ex. ACR Terrafix)

⁴ Site web de SPOT

⁵ Basé sur une étude de marché informelle réalisée dans cinq boutiques d'avionique (Janvier 2010); peut varier en fonction du modèle d'ELT.

* « OUI » avant le 1^{er} février 2009.



5 LA RECHERCHE ET LE SAUVETAGE : Une responsabilité partagée

La R-S est une responsabilité partagée. Les pilotes et propriétaires d'avions sont encouragés à faire l'usage le plus approprié de la technologie actuelle – y compris les ELT 406 MHz – afin d'augmenter leurs chances de survie si une situation d'urgence se présentait.

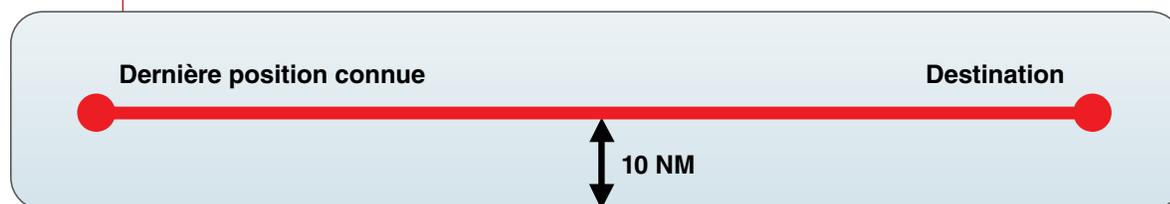
Si un avion est équipé d'un système ELT 406 MHz, l'utilisation d'un interrupteur à distance dans le poste de pilotage devrait être ajoutée aux listes de contrôle d'urgence et aux procédures, s'il y a lieu. N'importe quelle urgence sérieuse en cours de vol qui pourrait résulter en un atterrissage forcé devrait nécessiter qu'un membre de l'équipage active l'ELT pendant le vol, ce qui assurera que la R-S soit alertée le plus tôt possible. Ceci est l'un des grands avantages du système 406 MHz qui ne devrait pas être oublié. Si la situation d'urgence est rapidement réglée, l'ELT peut être éteint, et le CCCM Trenton peut être avisé que vous n'avez pas besoin des services de R-S.

Outre la technologie, préparer des plans et des itinéraires de vol et faire des rapports réguliers pour indiquer la position de l'aéronef sont des éléments clés pour une intervention de R-S efficace. Au Canada, l'aire couverte lors d'une recherche visuelle s'étend habituellement à un **maximum de 15 milles marins de chaque côté de la route de vol planifiée**, en débutant par la dernière position connue de l'avion en s'étendant vers sa destination.

Ces zones normalisées peuvent également être adaptées afin de satisfaire aux besoins uniques de chaque mission.

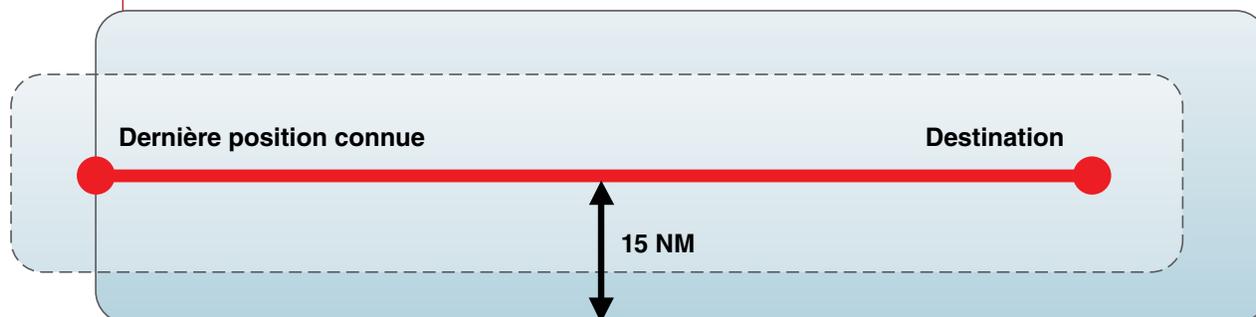
Méthode de définition canadienne des zones de recherche – Zone 1

(10 milles marins de chaque côté de la route)



Méthode de définition canadienne des zones de recherche – Zone 2

(15 milles marins de chaque côté de la route)





6 INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

- 1) COSPAS-SARSAT
Système international de recherche et de sauvetage par satellite
www.cospas-sarsat.org
- 2) Secrétariat national Recherche et sauvetage
Information sur les balises de détresse et le Programme national de recherche et sauvetage canadien
www.nss-snrs.gc.ca
- 3) Forces canadiennes
Recherche et sauvetage aériens
www.airforce.forces.gc.ca/v2/page-eng.asp?id=17
- 4) Transports Canada
Certification nationale des aéronefs – Liste des émetteurs de localisation d’urgence homologués
www.tc.gc.ca/fra/aviationcivile/certification/elt-65.htm
- 5) Transports Canada
Bureaux régionaux – Information et personnes-ressources
www.tc.gc.ca/fra/regions.htm
- 6) RTCA, Inc. (Radio Technical Commission for Aeronautics)
Normes pour la conception et l’installation des ELT
www.rtca.org
- 7) Fabricants d’ELT 406 MHz homologués au Canada et par COSPAS-SARSAT (en date du 1^{er} octobre 2010)

ACK Technologies Inc.	www.ackavionics.com
Air Precision (Cobham Avionics)	www.cobham.com
Ameri-King	www.ameri-king.com
Cobham Avionics/Artex	www.cobham.com
DME Corporation (Astronics)	www.dmecorp.com
ELTA	www.elta.fr
Emergency Beacon Corp.	www.emergencybeaconcorp.com
Honeywell ASCa Inc.	www.honeywell.com
H.R. Smith (Technical Developments)	www.hr-smith.com
Kannad	www.kannad.com

Toutes questions, commentaires et suggestions à propos du présent document, ou demandes d’exemplaires papier ou électronique peuvent être adressés au :

**Secrétariat national
Recherche et sauvetage**

400 – 275 rue Slater
Ottawa (Ontario) K1A 0K2

Courriel : inquiry@nss-snrs.gc.ca

Tél. : 1-800-727-9414

Télécopie : 1-613-996-3746

Web: www.nss-snrs.gc.ca

Puisque cette liste est mise à jour périodiquement, assurez-vous de consulter le site Web de certification nationale des aéronefs de Transports Canada (voir #4 sur la page précédente) pour les renseignements à jour au sujet des ELT 406 MHz homologués.