



## Circulaire d'information

**Sujet :** Document consultatif sur les systèmes anticollision embarqués

Bureau émetteur :	Normes	Numéro de document :	CI 700-004
Numéro de classification du dossier :	Z 5000-34	Numéro d'édition :	02
Numéro du SGDDI:	8276451-V10	Date d'entrée en vigueur :	2013-06-03

### TABLE DES MATIÈRES

<b>1.0</b>	<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>2</b>
1.1	Objet.....	2
1.2	Applicabilité.....	2
1.3	Description des changements.....	2
<b>2.0</b>	<b>RÉFÉRENCES ET EXIGENCES</b> .....	<b>2</b>
2.1	Documents de référence.....	2
2.2	Documents annulés.....	3
2.3	Définitions et abréviations.....	3
<b>3.0</b>	<b>CONTEXTE</b> .....	<b>4</b>
<b>4.0</b>	<b>RÈGLEMENTATION DE TRANSPORTS CANADA SUR LE SYSTEME D'AVERTISSEMENT DE TRAFIC ET D'EVITEMENT D'ABORDAGE OU SYSTEME ANTICOLLISION EMBARQUÉ</b> .	<b>5</b>
<b>5.0</b>	<b>UTILISATION DE SYSTÈMES D'AVERTISSEMENT DE TRAFIC ET D'ÉVITEMENT D'ABORDAGE À L'ÉTRANGER</b> .....	<b>7</b>
<b>6.0</b>	<b>APPROBATION OPÉRATIONNELLE</b> .....	<b>8</b>
<b>7.0</b>	<b>APPROBATION PAR LA CERTIFICATION DES AÉRONEFS</b> .....	<b>8</b>
<b>8.0</b>	<b>CONSIDÉRATION EN MATIÈRE D'EXPLOITATION</b> .....	<b>9</b>
<b>9.0</b>	<b>MESURES PRISES PAR LE PILOTE LORS D'UNE DÉROGATION AUX AUTORISATIONS : RÉGLEMENTATION ET RENSEIGNEMENTS</b> .....	<b>10</b>
<b>10.0</b>	<b>APPROBATION DE TRANSPONDEUR DE MODE S ET CODES UNIQUES</b> .....	<b>11</b>
<b>11.0</b>	<b>CONDUITE À SUIVRE PAR LES PILOTES ET CONTRÔLEURS</b> .....	<b>11</b>
<b>12.0</b>	<b>PHRASÉOLOGIE APPLICABLE AUX ÉCHANGES PILOTE-CONTRÔLEUR</b> .....	<b>12</b>
<b>13.0</b>	<b>GESTION DE L'INFORMATION</b> .....	<b>12</b>
<b>14.0</b>	<b>HISTORIQUE DU DOCUMENT</b> .....	<b>13</b>
<b>15.0</b>	<b>BUREAU RESPONSABLE</b> .....	<b>13</b>

## 1.0 INTRODUCTION

- 1) La présente Circulaire d'information (CI) vise à fournir des renseignements et des conseils. Elle décrit un moyen acceptable, parmi d'autres, de démontrer la conformité à la réglementation et aux normes en vigueur. Elle ne peut en elle-même ni modifier, ni créer une exigence réglementaire, ni peut-elle autoriser de changements ou de dérogations aux exigences réglementaires, ni établir de normes minimales.

### 1.1 Objet

- 1) La présente CI vise à fournir des renseignements sur les systèmes d'avertissement de trafic et d'évitement d'abordage (TCAS) ainsi que sur les systèmes anticollision embarqués (ACAS) aux exploitants aériens, aux exploitants privés, aux exploitants étrangers, aux équipages de conduite et au personnel de l'Aviation civile de Transports Canada (TCAC).

### 1.2 Applicabilité

- 1) Le présent document s'applique à tout le personnel de l'Aviation civile de Transports Canada (TCAC), ainsi qu'aux particuliers et aux organismes qui font usage des avantages qui leur sont accordés en vertu d'une délégation externe de pouvoirs ministériels. Ces renseignements sont également accessibles à toute personne du milieu aéronautique, à titre d'information.
- 2) TCAC a élaboré des règlements portant sur l'installation et l'utilisation de TCAS et d'ACAS dans le cadre des services aériens commerciaux suivants : opérations de travail aérien, exploitation d'un taxi aérien, exploitation d'un service aérien de navette et exploitation d'une entreprise de transport aérien (sous-parties 702, 703, 704 et 705 du *Règlement de l'aviation canadien* [RAC]).

### 1.3 Description des changements

- 1) L'édition 02 du présent document comprend ce qui suit : renseignements généraux sur les TCAS; règlements de Transports Canada relatifs aux TCAS et aux ACAS; renseignements sur l'utilisation des TCAS à l'étranger; lignes directrices relatives à l'approbation par la Certification des aéronefs et à l'approbation opérationnelle; considérations en matière d'exploitation; considérations en matière d'application de la loi et phraséologie utilisée par le contrôle de la circulation aérienne (ATC).

## 2.0 RÉFÉRENCES ET EXIGENCES

### 2.1 Documents de référence

- 1) Les documents de référence suivants sont destinés à être utilisés conjointement avec le présent document :
  - a) *Loi sur l'aéronautique* (L.R., 1985, ch. A-2);
  - b) Partie VII, sous partie II du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC), *Opérations de travail aérien*;
  - c) Partie VII, sous-partie III du RAC, *Exploitation d'un taxi aérien*;
  - d) Partie VII, sous-partie IV du RAC, *Exploitation d'un service aérien de navette*;
  - e) Parti VII, sous-partie V du RAC, *Exploitation d'une entreprise de transport aérien*;

- f) La liste des normes TSO (Technical Standing Orders) des États-Unis adoptées par le Canada qui figure à l'article 537.103 du sous-chapitre B, *Normes techniques*, du chapitre 537, *Appareillages*, du *Manuel de navigabilité* (MN), affiché à l'adresse : <http://www.tc.gc.ca/fra/aviationcivile/servreg/rac/partie5-menu-1770.htm>;
- g) Federal Aviation Administration Advisory Circular (FAA AC) 120-55C – *Air Carrier Operational Approval and Use of TCAS*;
- h) FAA AC 20-131A – *Airworthiness Approval of Traffic Alert and Collision Avoidance Systems (TCAS II) and Mode S Transponders*;
- i) FAA AC 20-151A – *Airworthiness Approval of Traffic Alert and Collision Avoidance Systems (TCAS II) Versions 7.0 & 7.1 and Associated Mode S Transponders*;
- j) TSO-C112 – Air Traffic Control Radar Beacon System/Mode Select (ATCRBS/MODE S) Airborne Equipment;
- k) TSO-C118 – Traffic Alert and Collision Avoidance System (TCAS) Airborne Equipment, TCAS I;
- l) TSO-C119 – Traffic Alert and Collision Avoidance System (TCAS) Airborne Equipment;
- m) Il est possible de commander les TSO citées dans la présente CI par courrier ou en ligne aux adresses suivantes :  
*Superintendent of Documents  
U.S. Government Printing Office  
Washington D.C. 20402*
- n) Les TSO mentionnés ci-dessus peuvent être téléchargés à partir du site Web suivant : [http://www.airweb.faa.gov/Regulatory\\_and\\_Guidance\\_Library/rgTSO.nsf/MainFrame?OpenFrameSet](http://www.airweb.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgTSO.nsf/MainFrame?OpenFrameSet).

## 2.2 Documents annulés

- 1) À l'entrée en vigueur du présent document, les documents suivant seront annulés :
  - a) Circulaire d'information aux transporteurs aériens (CITA) 0098, 1996-03-23, *Utilisation du système d'avertissement de trafic et d'évitement d'abordage* (TCAS);
  - b) Circulaire d'information de l'Aviation commerciale et d'affaires (CIACA) 0210, 2003-01-13, *Nécessité de répondre avec exactitude et rapidité aux Avis de résolution du système anti collision embarqué / Système d'avertissement de trafic et d'évitement d'abordage*;
  - c) CIACA 0233, 2004-10-15, *Mise en oeuvre du système anticollision embarqué II de l'Eurocontrol*;
  - d) CIACA 0261, 2007-07-01, *Transpondeurs et systèmes anticollision embarqués*.
- 2) Par défaut, il est entendu que la publication d'une nouvelle édition d'un document annule automatiquement toutes éditions antérieures de ce même document.

## 2.3 Définitions et abréviations

- 1) Les **définitions** suivantes s'appliquent aux fins du présent document :
  - a) **Avis de résolution** : alarmes sonores et visuelles et renseignements relatifs à l'évitement d'un abordage potentiel;
  - b) **Avis de trafic** : alarmes sonores et visuelles et renseignements sur la position des autres aéronefs qui se trouvent dans le voisinage immédiat pour aider le pilote à repérer visuellement l'aéronef intrus.

- 2) Les **abréviations** suivantes s'appliquent aux fins du présent document :
- a) **ACAS** : Système anticollision embarqué;
  - b) **RA** : Avis de résolution;
  - c) **TA** : Avis de trafic;
  - d) **TCAS** : Système d'avertissement de trafic et d'évitement d'abordage;
  - e) **TCAS I** : TCAS fournissant seulement des TA;
  - f) **TCAS II** : TCAS fournissant des TA et des RA.
  - g) **XPDR**: Transpondeur.

### 3.0 CONTEXTE

- 1) L'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) emploie l'abréviation ACAS (Système anticollision embarqué), alors que TCAS est celle du système d'avertissement de trafic et d'évitement d'abordage développé aux États-Unis par la Federal Aviation Administration (FAA). Les abréviations TCAS et ACAS sont habituellement interchangeables. Il faut toutefois faire attention lors de la comparaison de la définition que donne l'OACI à l'expression ACAS II avec celle qu'on attribue à TCAS II en Amérique du Nord. Plus particulièrement, la définition que donne l'OACI d'un ACAS II totalement conforme aux dispositions de l'OACI (chapitre 4, volume 4, Annexe 10 de l'OACI) équivaut à la version 7.1 du logiciel de TCAS II.
- 2) Dans la présente CI, l'expression TCAS sera utilisée, et une version précise du logiciel sera mentionnée pour assurer la clarté, s'il y a lieu.
- 3) Le système TCAS informe les équipages de conduite que la trajectoire de son aéronef peut intercepter celle d'un autre aéronef. Le TCAS équipant un aéronef interroge les autres aéronefs afin de déterminer leur position. Le TCAS est conçu pour fonctionner indépendamment du Contrôle de la circulation aérienne (ATC) et, selon le type de TCAS, il affichera tout aéronef circulant à proximité de l'appareil et donnera des Avis de trafic (TA) et des Avis de résolution (RA).
- 4) Les TA renseignent sur la proximité des autres aéronefs, et il indique la position relative d'un aéronef intrus. Les TA ont pour objet d'aider l'équipage de conduite à faire l'acquisition visuelle des aéronefs en conflit et de préparer les pilotes à tout RA possible.
- 5) Les RA sont répartis en deux catégories : les avis communiqués à des fins préventives, qui donnent instruction de maintenir ou d'éviter certaines vitesses verticales, et les avis à des fins correctives, qui prescrivent au pilote de dévier de sa trajectoire (par exemple, de prendre de l'altitude [CLIMB] si l'aéronef se trouve en vol rectiligne en palier).
- 6) Il existe deux types de TCAS
- a) Le TCAS I est un système comprenant un calculateur et un écran (pilote) qui donne des avertissements sur tout aéronef circulant à proximité (TA), afin d'aider le pilote à faire l'acquisition visuelle de l'intrus et d'éviter tout abordage potentiel (c'est-à-dire qu'il ne donne pas de RA);
  - b) Le TCAS II est un système comprenant un calculateur, un écran (pilote) et un transpondeur de mode S, qui donne des TA et des RA sur le plan vertical. Les RA recommandent des manœuvres d'évitement dans le seul plan vertical pour accroître ou pour maintenir l'espacement vertical entre les aéronefs. (Remarque : aucun système TCAS n'est actuellement en mesure de donner des RA sur le plan latéral.)

- 7) Les paragraphes et les tableaux suivants présentent les échelons de protection qu'offre le TCAS en fonction de l'équipement des aéronefs.
- a) Les aéronefs équipés d'un TCAS ne détectent pas les aéronefs intrus non équipés d'un transpondeur; le TCAS ne donnera donc pas de TA ni de RA.
  - b) Le TCAS II ne peut suivre ni détecter les aéronefs intrus équipés seulement d'un transpondeur de mode A, car le TCAS II ne peut pas interroger en mode A. Les aéronefs équipés d'un TCAS ne peuvent donc pas voir les aéronefs équipés seulement d'un transpondeur de mode A.
  - c) Les aéronefs intrus équipés d'un transpondeur de mode C **sans** indication d'altitude seront suivis en tant que cibles d'altitude inconnue. Aucune étiquette de données ni flèche de direction verticale n'apparaîtra à côté du symbole de l'aéronef. Ces aéronefs sont considérés comme étant à la même altitude que son propre aéronef.
  - d) Les aéronefs intrus équipés d'un transpondeur de mode C **avec** indication d'altitude seront détectés par les aéronefs équipés d'un TCAS II qui générera des TA et des RA, selon le cas.
  - e) Lors d'une rencontre entre deux aéronefs équipés d'un TCAS II, les calculateurs communiquent entre eux grâce aux liaisons de données des transpondeurs de mode S, ce qui permet au système d'offrir des RA complémentaires (p. ex., de prescrire à un aéronef de monter et à l'autre de descendre).

Tableau 1 – Niveaux de protection offerts par le TCAS en fonction de l'équipement de l'aéronef

Équipement de l'aéronef intrus	Équipement de son propre aéronef	
	TCAS I	TCAS II
Non équipé d'un transpondeur (XPDR) ou SEULEMENT équipé d'un XPDR de mode A	Aucun suivi et aucun affichage à l'écran	Aucun suivi et aucun affichage à l'écran
XPDR de mode C ou S	TA	TA et RA vertical
TCAS I	TA	TA et RA vertical
TCAS II	TA	TA et RA coordonnés sur le plan vertical

#### 4.0 RÈGLEMENTATION DE TRANSPORTS CANADA SUR LE SYSTÈME D'AVERTISSEMENT DE TRAFIC ET D'ÉVITEMENT D'ABORDAGE OU SYSTÈME ANTICOLLISION EMBARQUÉ

- 1) La Technical Standing Orders (TSO) traitant des TCAS I est le document TSO-C118 ou CAN-TSO-C118.
- 2) La TSO concernant les TCAS II ou ACAS II est le document TSO-C119 ou CAN-TSO-C119. La TSO-C119 a initialement été diffusée en même temps que la version 6.0 du logiciel. Depuis, les mises à jour suivantes de la TSO-C119 ont été publiées :
  - a) TSO-C119a : document associé à la version 6.04a du logiciel. La version 6.04a a été lancée pour régler un problème d'alertes injustifiées, qui se produisait à basse altitude et durant des manœuvres à basse altitude, de même qu'un problème de logique relatif au franchissement d'altitude. Cette version constitue l'exigence minimale d'utilisation au Canada, lorsque l'aéronef ne se trouve pas dans un espace aérien minimum réduit d'espacement vertical (RVSM);

- b) TSO-C119b : document associé à la version 7.0 du logiciel. La version 7.0 a été lancée pour apporter de nombreuses améliorations aux algorithmes d'évitement d'abordage, aux alertes sonores et à l'affichage des RA, ainsi que de nombreux changements visant à réduire les TA injustifiés qui se répétaient pour les aéronefs en rapprochement lent sur des trajectoires RVSM. La version 7.0 équivaut à l'exigence minimale visant les aéronefs régis par les sous-parties 702, 703, 704 et 705 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) et qui se trouvent dans un espace aérien RVSM;
- c) TSO-C119c : document associé à la version 7.1 du logiciel. La version 7.1 a été lancée pour régler les problèmes de logique d'inversion et la mauvaise interprétation que faisaient les équipages de conduite de l'alerte sonore (Adjust Vertical Speed, Adjust) qui leur commandait de modifier leur vitesse verticale. Ce système est aussi désigné ACAS II dans la terminologie de l'OACI.
- 3) Dans la Modification 85, Annexe 10, volume IV, chapitre 4, publiée en octobre 2010, l'OACI prescrit que tous les nouveaux ACAS posés après le 1<sup>er</sup> janvier 2014 soient conformes à la version 7.1 du logiciel, et que tous les ACAS soient conformes à la version 7.1 du logiciel à compter de janvier 2017. L'Aviation civile de Transports Canada (TCAC) n'a pas amorcé l'élaboration d'une réglementation fondée sur les exigences de l'OACI. Il est important de noter que si vous exploitez des aéronefs dans des États membres de l'OACI après les dates susmentionnées, vous devrez utiliser la version 7.1 du logiciel.
- 4) Dans certains des États membres, comme la Communauté européenne, et dans l'espace aérien de la Conférence européenne de l'aviation civile (CEAC) les équipages devront utiliser la version 7.1 du logiciel du TCAS II avant les dates prescrites par l'OACI.
- 5) La TSO traitant des transpondeurs de mode S est le document TSO-C112 ou CAN-TSO-C112.
- 6) Le tableau suivant et les remarques connexes résument les exigences TCAS/ACAS pour les exploitants aériens régis par la partie VII du RAC.

Tableau 2 – Exigences en matière de TCAS et ACAS applicables aux exploitants aériens

Règlement de l'aviation canadien	TCAS I équivalant à la CAN-TSO-C118	TCAS II CAN-TSO-C119a (version 6.04a) à l'extérieur de l'espace aérien RVSM ou CAN-TSO-C119b (version 7.0) dans l'espace aérien RVSM et Transpondeur de mode S, CAN-TSO-C112
Article 702.46	Non requis	Prescrit aux avions turbomoteurs ayant une masse maximale homologuée au décollage (MMHD) de plus de 15 000 kg (33 069 lb). (Remarques 1 et 2)
Article 703.70	Norme minimale prescrite aux avions ayant une MMHD supérieure à 5 700 kg (12 566 lb) à l'extérieur de l'espace aérien minimum réduit d'espacement vertical (RVSM). (Remarque 1)	Non prescrit mais acceptable à l'extérieur de l'espace aérien RVSM. Prescrit pour tout vol dans l'espace aérien RVSM. (Remarque 1)
Article 704.70	Norme minimale prescrite aux avions ayant une MMHD supérieure à 5 700 kg (12 500 lb) à l'extérieur de l'espace aérien	Prescrit pour les avions à turbomoteur ayant une MMHD supérieure à 15 000 kg (33 069 lb). (Remarque 1)

	RVSM. (Remarque 1)	
Article 705.83	Norme minimale prescrite aux avions non équipés de turbomoteurs à l'extérieur de l'espace aérien RVSM. (Remarque 1)	Prescrit pour les avions à turbomoteur. (Remarque 1)
<b>Remarque :</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Les TCAS II, CAN-TSO C119b (version 7.0) ou version plus récente, et le document traitant des transpondeurs de mode S, CAN-TSO-C112 ou version plus récente, sont nécessaires aux opérations en espace aérien RVSM.</li> <li>2. Ils ne sont pas nécessaires si les avions mènent ou sont configurés pour mener des opérations de lutte contre les incendies, d'épandage aérien ou de levé aérien, et volent uniquement dans un espace aérien à basse altitude.</li> </ol>		

7) Il est fortement recommandé aux exploitants aériens étrangers de se conformer aux exigences relatives aux TCAS qui sont énoncées ci-dessus lorsqu'ils utilisent l'espace aérien canadien.

8) Actuellement, aucune disposition du RAC ne prescrit aux exploitants privés (régis par la sous-partie 604 du RAC) d'équiper leurs appareils de TCAS. Toutefois, à l'article 3.6.10.2 du chapitre 3, Partie II, Annexe 6 de l'OACI exige que :

*« tous les avions à turbomachine dont la masse maximale au décollage certifiée dépasse 15 000 kg ou qui sont autorisés à transporter plus de 30 passagers et dont le premier certificat de navigabilité individuel a été délivré après le 1<sup>er</sup> janvier 2007 seront équipés d'un système anticollision embarqué (ACAS II) ».*

Ceci signifie que tous les exploitants aériens privés concernés qui utilisent l'espace aérien d'un État membre de l'OACI doivent équiper leurs appareils d'ACAS II.

## 5.0 UTILISATION DE SYSTÈMES D'AVERTISSEMENT DE TRAFIC ET D'ÉVITEMENT D'ABORDAGE À L'ÉTRANGER

1) Nombre d'États dans le monde ont établi des règles d'exploitation prescrivant à certains aéronefs d'être équipés d'un TCAS. Si vous prévoyez utiliser votre aéronef à l'étranger, vous devez vérifier la réglementation de l'État en question afin de connaître les exigences en matière de TCAS.

2) Les exploitants aériens canadiens qui mènent des opérations dans l'espace aérien des États-Unis doivent respecter les exigences suivantes en matière de TCAS (voir l'article 129.18 des Federal Aviation Regulations (FARs), FAA) :

a) TCAS I : avion à turbomoteur ayant une configuration de 10 à 30 sièges passagers, sièges pilotes exceptés.

b) TCAS II : avion à turbomoteur ayant une MMHD supérieure à 33 000 lb.

3) Il est conseillé aux exploitants aériens canadiens qui prévoient mener des opérations dans l'espace aérien des États-Unis de se conformer à l'article 129.18 des FARs, FAA, et de prendre connaissance de la circulaire d'information n° 120-55C de la FAA, *Air Carrier Operational Approval and Use of TCAS* (la version modifiée).

4) Pour ce qui est des exploitants aériens canadiens prévoyant mener des opérations en Europe, les exigences européennes sont présentées sur le site [www.eurocontrol.int/acas/](http://www.eurocontrol.int/acas/).

## 6.0 APPROBATION OPÉRATIONNELLE

- 1) Dans le cas des exploitants aériens canadiens, l'approbation opérationnelle du TCAS est donnée par TCAC dans le cadre de l'approbation des programmes de formation ainsi que de contrôle et de renouvellement des compétences, des listes de vérifications, des procédures d'utilisation normalisées (SOP) ou des manuels de formation, des programmes de maintenance, des listes minimales d'équipements ou de tout autre document pertinent.
- 2) Lorsqu'un exploitant aérien canadien envisage d'équiper ses appareils d'un TCAS, il doit, dès le début de sa démarche, consulter l'Inspecteur principal de l'exploitation (IPE) de TCAC pour obtenir une réponse en temps opportun.
- 3) Les exploitants aériens canadiens peuvent régler séparément les questions de formation, de contrôle et de renouvellement des compétences ou les intégrer à un programme. Par exemple, la qualification TCAS ou ACAS peut être axée sur un aéronef en particulier (p. ex., passage à l'A320), peut être traitée dans le cadre de la qualification générale de l'équipage de conduite (p. ex. durant le cours initial de familiarisation des nouveaux employés) ou elle peut être obtenue à l'issue d'une formation et d'un contrôle portant sur les TCAS ou ACAS (p. ex., à l'issue d'un programme normalisé axé sur les TCAS ou ACAS en parallèle avec un processus périodique de contrôle des compétences ou de qualification de vol aux instruments).
- 4) La circulaire d'information n° 120-55C de la FAA, *Air Carrier Operational Approval and Use of TCAS* (dernière version) donne des renseignements sur la formation, le contrôle et le renouvellement des compétences pour l'utilisation d'un TCAS. Les documents qu'elle contient peuvent aider les exploitants à définir la mise en service d'un TCAS.
- 5) EUROCONTROL a élaboré et publié des documents de formation et des renseignements sur les TCAS, offerts sur le site [www.eurocontrol.int/acas/](http://www.eurocontrol.int/acas/).

## 7.0 APPROBATION PAR LA CERTIFICATION DES AÉRONEFS

- 1) Un moyen acceptable de démontrer la conformité aux exigences appropriées du chapitre 525 du *Manuel de navigabilité* en vue d'obtenir une approbation de navigabilité, consiste à suivre la méthode indiquée dans la circulaire d'information n° AC20-131A de la FAA, *Airworthiness Approval of Traffic Alert and Collision Avoidance Systems (TCAS II) and Mode S Transponders* (dernière version), pour la pose d'un TCAS/ACAS conforme à la TSO-C119a. Pour la pose d'appareils conformes à la TSO-C119b ou la TSO-C119c, il est recommandé de suivre la circulaire d'information n° AC20-151A de la FAA, *Airworthiness Approval of Traffic Alert and Collision Avoidance Systems (TCAS II), Versions 7.0 & 7.1 and Associated Mode S Transponders*.
- 2) Les exploitants canadiens qui doivent faire installer des TCAS ou des ACAS pour pouvoir évoluer dans l'espace aérien des États-Unis devraient soumettre au bureau de TCAC de leur région une demande d'approbation, conformément aux circulaires d'information n° AC20-131A (dernière version) ou n° AC20-151A (dernière version) de la FAA, selon le cas. Dès qu'elle aura accordé un certificat de type supplémentaire, TCAC soumettra à la FAA, au nom du requérant, une demande de certificat de type supplémentaire, aux termes de l'Accord bilatéral relatif à la sécurité aéronautique.



## 8.0 CONSIDÉRATION EN MATIÈRE D'EXPLOITATION

- 1) Lorsque la réglementation prescrit l'utilisation d'un TCAS, les équipages de conduite doivent conserver les appareils du TCAS sous tension en tout temps, pourvu qu'ils respectent le manuel de vol de l'aéronef (AFM) et les SOP. Ceci s'applique même quand l'aéronef est loin des grands aéroports à forte circulation. Bien que le TCAS ne remplace pas complètement une bonne surveillance visuelle de l'extérieur, la connaissance de la situation et les procédures radio, il est prouvé que c'est un outil utile pour renseigner sur les menaces potentielles d'abordage. Par conséquent, les équipages de conduite ne devraient pas se priver de cet outil important, particulièrement dans des zones où circulent à la fois des aéronefs aux règles de vol à vue (VFR) et aux règles de vol aux instruments (IFR).
- 2) Pour qu'un aéronef équipé d'un TCAS soit en mesure de donner à l'équipage de conduite des renseignements sur l'évitement d'abordage, le TCAS et le transpondeur doivent être sous tension; le transpondeur ne doit pas être réglé sur « STANDBY » (c'est-à-dire sous tension mais ne transmettant pas). Si le transpondeur n'est pas sous tension et ne répond pas aux interrogations, le TCAS de l'aéronef ne peut pas afficher de renseignements sur les aéronefs proches et potentiellement en conflit ni donner des instructions à l'équipage en vue d'éviter les dangers d'abordage imminent. Une défaillance du calculateur du TCAS est également possible. Toutefois, cette défaillance affecte seulement la capacité de l'aéronef équipé du TCAS en question de détecter des aéronefs à proximité. L'aéronef muni d'un TCAS défectueux est toujours visible pour les autres aéronefs tant que le transpondeur fonctionne. Les conséquences d'une défaillance du TCAS sont toutefois plus graves si le transpondeur cesse également de fonctionner car, non seulement l'aéronef ne bénéficie plus des données du TCAS, mais il ne sera plus visible pour les autres ACAS. Que ce soit attribuable à une défaillance du transpondeur ou du TCAS, la capacité de l'équipage de conduite à atténuer le risque d'abordage est considérablement réduite si l'ACAS ne fonctionne pas et qu'une telle défaillance n'est pas rapidement et infailliblement portée à l'attention de l'équipage de conduite. Les exploitants aériens sont encouragés à informer leurs pilotes qui utilisent des transpondeurs ou des ensembles transpondeurs/TCAS de l'absence potentielle d'avertissement évident indiquant la perte de protection contre les abordages, parce qu'une fonction du transpondeur ou du TCAS est compromise. Les exploitants aériens devraient demander aux pilotes qui utilisent des transpondeurs ou des ensembles transpondeur/TCAS de se familiariser avec les alertes actuellement données pour signaler une défaillance ou l'absence d'une fonction active d'un de ces composants.
- 3) Il est rappelé aux équipages de conduite qu'ils doivent suivre les RA immédiatement et précisément, même si les RA augmentent le taux de montée ou donnent des avis inverses. Les ordres donnés dans un RA n'entraînent pas de facteurs de charge de manœuvre importants s'ils sont suivis. Toute réaction tardive à un RA peut rapidement altérer la capacité de maintenir ou d'obtenir un bon espacement sans recourir à des RA augmentant le taux de montée. Les TCAS assurent un espacement vertical hors danger si la modification de la vitesse verticale intervient dans les cinq secondes suivant le RA. Il ne faut jamais déroger aux ordres ni les remettre en question. Un RA prévaut sur toute instruction ou autorisation de l'ATC.
- 4) Les équipages de conduite peuvent devoir désactiver la fonction RA dans certaines situations, conformément au manuel de vol de l'aéronef (p. ex. durant une panne moteur).
- 5) Le TCAS peut bloquer l'émission de RA pendant certaines étapes du vol, comme en basse altitude. Les équipages de conduite doivent savoir à quel moment le TCAS ne leur fournira pas la série complète d'ordres par l'entremise des RA.
- 6) Les équipages de conduite ne devraient pas tenter de manœuvres en fonction des seules données provenant d'un TA. Le TA devrait donner lieu à une recherche visuelle des autres aéronefs et à une demande d'aide auprès de l'ATC afin de déterminer s'il est nécessaire de changer la trajectoire de vol. Dans le cas d'un TA donné par un TCAS II, l'équipage de conduite devrait se tenir prêt à réagir, car un RA peut suivre un TA.

- 7) Les TA et les RA devraient être considérés comme réels, à moins que l'intrus ait été formellement identifié et que l'on juge qu'il ne représente ni une menace ni un danger.
- 8) Les équipages de conduite devraient savoir que, en vertu de la *Loi sur le Bureau canadien d'enquête sur les accidents de transport et de la sécurité des transports*, un incident au cours duquel s'est produit un risque d'abordage ou une perte d'espacement est considéré comme incident aéronautique à signaler. Il faut signaler toute intervention faite à la suite d'un RA comme étant un incident aéronautique.
- 9) Si une manœuvre exécutée à la suite d'un RA du TCAS est contraire à d'autres avertissements critiques du poste de pilotage, il faut respecter ces autres avertissements critiques tel qu'il est défini dans la certification et la formation relatives au TCAS (c'est-à-dire que les réactions à un avertissement de décrochage, de cisaillement du vent ou d'un système d'avertissement et d'alarme d'impact [TAWS] prévalent sur tout RA du TCAS, surtout si l'aéronef se trouve à moins de 2 500 pieds AGL.)
- 10) Les algorithmes limitant le nombre de cibles visibles, il se peut que les ACAS II n'affichent pas tous les aéronefs équipés d'un transpondeur qui se trouvent à proximité dans des zones à forte densité de circulation. Les équipages de conduite doivent rester vigilants et ne pas relâcher leurs efforts pour repérer visuellement les autres aéronefs.

## **9.0 MESURES PRISES PAR LE PILOTE LORS D'UNE DÉROGATION AUX AUTORISATIONS : RÉGLEMENTATION ET RENSEIGNEMENTS**

- 1) Des études sur la sécurité confirment que l'important avantage pour la sécurité qu'offrent les TCAS peut être grandement compromis par une mauvaise réaction aux RA. Il a également été démontré que l'avantage pour la sécurité que présentaient les TCAS s'amenuisait si les pilotes ne suivaient pas les directives concernant la trajectoire de vol données par un RA.
- 2) Compte tenu du danger pour la sécurité et afin d'optimiser les avantages que présentent les TCAS sur le plan de la sécurité, les dispositions réglementaires suivantes ont été adoptées :
  - a) Paragraphe 602.31(3) du RAC :
    - i) *Le commandant de bord d'un aéronef peut déroger à une autorisation du contrôle de la circulation aérienne ou à une instruction du contrôle de la circulation aérienne dans la mesure nécessaire pour exécuter une manœuvre d'évitement d'abordage lorsque celle-ci est exécutée, selon le cas :*
      - (A) *en conformité avec un avis de résolution transmis par un ACAS;*
      - (B) *en réponse à un avertissement provenant d'un TAWS ou d'un dispositif avertisseur de proximité du sol (GPWS).*
  - b) Paragraphe 602.31(4) du RAC :
    - i) *Le commandant de bord d'un aéronef doit*
      - (A) *dès que possible après avoir amorcé la manœuvre d'évitement d'abordage visée au paragraphe (3), informer de la dérogation l'unité de contrôle de la circulation aérienne compétente; et*
      - (B) *immédiatement après avoir exécuté la manœuvre d'évitement d'abordage visée au paragraphe (3), se conformer à la dernière autorisation du contrôle de la circulation aérienne qu'il a reçue et acceptée ou à la dernière instruction du contrôle de la circulation aérienne qu'il a reçue et dont il a accusé réception.*

- 3) Si les instructions d'un RA sont suivies à la lettre, il est possible de réduire au minimum l'amplitude d'une déviation. Les pilotes doivent s'assurer, une fois le conflit résolu, de ne pas continuer les manœuvres nécessaires pour se conformer au RA (monter ou descendre).
- 4) Des renseignements soulignent combien il est important de suivre les RA. EUROCONTROL a publié de nombreux bulletins sur les ACAS II ([www.eurocontrol.int/acas/](http://www.eurocontrol.int/acas/)). Le bulletin n° 2, *Follow the RA*, publié en juillet 2002, rend compte de plusieurs événements liés aux RA et des conséquences des mesures prises par l'équipage de conduite. Le bulletin est instructif en ce qui concerne les avantages des TCAS/ACAS pour ce qui est de l'évitement des collisions, lorsque les instructions sont bien suivies. Le bulletin précise également les limites liées à l'acquisition visuelle de la circulation et aux écrans radar de l'ATC.
- 5) Transports Canada recommande aux exploitants de communiquer aux pilotes les renseignements en question afin de les sensibiliser davantage sur ce point et, s'il y a lieu, d'établir des programmes de formation au pilotage pertinents pour s'assurer que les équipages de conduite suivent les RA rapidement et rigoureusement, même si ces derniers présentent des mesures contraires aux instructions d'évitement données par l'ATC.

## 10.0 APPROBATION DE TRANSPONDEUR DE MODE S ET CODES UNIQUES

- 1) Tout en assurant toutes les fonctions des transpondeurs de modes A et C, les transpondeurs de mode S possèdent une capacité de liaison de données. Le transpondeur de mode S fait intégralement partie de toutes les installations TCAS II/ACAS II.
- 2) Pour les aéronefs sur lesquels le TCAS/ACAS n'est pas obligatoire, il n'existe pas de disposition exigeant le remplacement par un transpondeur de mode S des transpondeurs de modes A ou C avant qu'il soit impossible de conserver ceux actuellement installés.
- 3) Les exploitants aériens canadiens qui posent des transpondeurs de mode S dans leurs appareils doivent obtenir une approbation de navigabilité. La circulaire d'information n° AC20-131A de la FAA, *Airworthiness Approval of Traffic Alert and Collision Avoidance Systems (TCAS II) and Mode S Transponders* (dernière version) devrait servir de guide pour obtenir une approbation de navigabilité. Les exploitants aériens canadiens devraient communiquer avec leur bureau régional de Transports Canada pour obtenir de plus amples renseignements sur l'approbation en question.
- 4) Au moment de l'immatriculation, chaque aéronef canadien équipé d'un transpondeur de mode S se verra attribuer un code unique de 24 bits qui devra être téléchargé (habituellement par le technicien chargé de poser le transpondeur) dans le transpondeur de mode S.

## 11.0 CONDUITE À SUIVRE PAR LES PILOTES ET CONTRÔLEURS

- 1) Pour utiliser le TCAS le plus efficacement et le plus sûrement possible, pilotes et contrôleurs devraient adopter la conduite nécessaire suivante :
  - a) les pilotes ne devraient pas exécuter de manœuvre seulement à la suite d'un TA;
  - b) si un RA modifie la trajectoire de vol, cette modification doit être limitée au temps minimum nécessaire pour se conformer au RA (il n'est pas nécessaire d'effectuer une manœuvre brusque puisque les RA du TCAS sont fondés sur des facteurs de charge de manœuvre de ¼ G);
  - c) les pilotes devraient dès que possible aviser l'ATC concerné de la déviation ainsi que de la fin de la déviation;

- d) lorsqu'un pilote signale une manœuvre donnant suite à un RA, le contrôleur ne devrait pas essayer de modifier la trajectoire de vol de l'aéronef tant que le pilote n'a pas signalé qu'il a repris son vol conformément à l'instruction ou à l'autorisation ATC, mais il devrait fournir des renseignements sur la circulation selon le cas;
- 2) les pilotes qui dérogent à une instruction ou à une autorisation de l'ATC en réaction à un RA doivent rapidement se conformer de nouveau à cette instruction ou à cette autorisation lorsque le conflit est résolu, et ils doivent en aviser l'ATC.

## 12.0 PHRASÉOLOGIE APPLICABLE AUX ÉCHANGES PILOTE-CONTRÔLEUR

- 1) La phraséologie actuelle des pilotes et des contrôleurs de l'OACI est précisée ci-après (doc. 4444 de l'OACI, PANS-ATM, *Gestion du trafic aérien*, chapitre 12, article 12.3.1.2). Il est à noter que pour des raisons d'exactitude phonétique, le terme TCAS est utilisé.

Tableau 3 – Phraséologie applicable aux échanges entre pilotes et contrôleurs

Circonstances	Pilote	Contrôleur
Après qu'un équipage a commencé à s'écarter d'une autorisation ou instruction ATC, quelle qu'elle soit, pour donner suite à un avis de résolution (RA) du TCAS.	RA TCAS	ROGER
Après exécution d'une manœuvre faisant suite à un RA de l'ACAS et une fois amorcé le retour à l'autorisation ou instruction ATC.	CONFLIT TERMINÉ, DE RETOUR À (autorisation en vigueur)	ROGER (ou autre instruction)
Après exécution d'une manœuvre faisant suite à un RA du TCAS et une fois de retour à l'autorisation ou instruction en vigueur.	CONFLIT TERMINÉ, DE RETOUR À (autorisation en vigueur)	ROGER (ou autre instruction)
À la réception d'une autorisation ou instruction ATC qui contredit le RA du TCAS, l'équipage de conduite suivra le RA et en informera directement l'ATC.	IMPOSSIBLE, RA TCAS	ROGER

## 13.0 GESTION DE L'INFORMATION

- 1) Sans objet.

#### 14.0 HISTORIQUE DU DOCUMENT

- 1) Circulaire d'information (CI) 700-004, SGDDI 2505176 (F) et RDIMS 2487968 (E), en date du 2007-09-01, *Réglementation relative au système anticollision embarqué.*

#### 15.0 BUREAU RESPONSABLE

Pour obtenir plus de renseignements ou pour faire des suggestions concernant ce document, veuillez communiquer avec :

Courriel : [AARTInfoDoc@tc.gc.ca](mailto:AARTInfoDoc@tc.gc.ca)

Toute proposition de modification au présent document est bienvenue et devrait être soumise à l'adresse de courriel :

[AARTInfoDoc@tc.gc.ca](mailto:AARTInfoDoc@tc.gc.ca)

*Original signé par Aaron McCrorie le 4 juin 2013*

Le directeur des Normes  
Aviation civile  
Transports Canada

Aaron McCrorie

-----  
*Les documents et les pages Web internes de Transports Canada mentionnés dans ce document sont disponibles sur demande auprès du **bureau responsable**.*