



Circulaire d'information

Sujet : **Exigences relatives à la force portante de l'aire de sécurité d'extrémité de piste**

Bureau émetteur :	Normes	Numéro de document :	CI 302-015
Numéro de classification du dossier :	Z 5000-34	Numéro d'édition :	01
Numéro du SGDDI:	8159258-V11	Date d'entrée en vigueur :	2013-04-10

TABLE DES MATIÈRES

1.0	INTRODUCTION.....	2
1.1	Objet.....	2
1.2	Applicabilité.....	2
1.3	Description des changements.....	2
2.0	RÉFÉRENCES ET EXIGENCES.....	2
2.1	Documents de référence.....	2
2.2	Documents annulés.....	2
2.3	Définitions et abréviations.....	3
3.0	CONTEXTE.....	3
4.0	DISCUSSION.....	4
5.0	ENTRETIEN CONTINU.....	6
6.0	RÉSUMÉ.....	6
7.0	GESTION DE L'INFORMATION.....	6
8.0	HISTORIQUE DU DOCUMENT.....	6
9.0	BUREAU RESPONSABLE.....	6

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) Le présent document a pour objet de fournir une orientation sur les exigences relatives à la force portante des aires de sécurité d'extrémité de piste (RESA).

1.2 Applicabilité

- 1) Le présent document s'applique à tous les exploitants d'aéroports canadiens, les constructeurs, les fournisseurs, le personnel de l'Administration centrale et des régions de Transports Canada, Aviation civile (TCAC) et l'industrie de l'aviation impliqués dans la planification, la conception, la construction et l'entretien d'aires de sécurité d'extrémité de piste (RESA) aux aérodromes canadiens.

1.3 Description des changements

- 1) Sans objet.

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) La loi sur l'aéronautique (L.R., 1985, ch. A-2);
 - b) Partie III, sous-partie 2 of the *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) - Aéroports;
 - c) Circulaire d'information (CI) 302-013 — *Planification et maintenance aux aéroports en hiver*;
 - d) Publication de Transports Canada, TP312, Édition 4, mars 1993, *Aérodromes - Normes et pratiques recommandées* (révisée en 03/2005);
 - e) Avis de proposition de modification (APM) 2010-012 — *Aire de sécurité d'extrémité de piste*; et
 - f) Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) Doc 9157- AN/901 — *Manuel de conception des aérodromes, Partie 1 – Pistes* (Troisième édition – 2006).

2.2 Documents annulés

- 1) Sans objet.
- 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) **Aire de sécurité d'extrémité de piste (RESA)** – il s'agit d'une aire symétrique par rapport au prolongement de l'axe de piste destinée à réduire la gravité des dommages au cas où un avion atterrirait trop court ou dépasserait la piste.
 - b) **Atterrissage trop court** – se produit lorsqu'un aéronef atterrit avant le seuil de piste.
 - c) **Dépassement** de piste – se produit lorsqu'un aéronef dépasse l'extrémité de la piste pendant un décollage interrompu ou un atterrissage.
 - d) **Indice californien de portance (CBR)** – il s'agit d'une mesure de la force portante d'un échantillon donné de sol exprimé sous la forme d'un indice défini par rapport à la force portante de la pierre à chaux broyée.
Remarque : La force portante de la pierre à chaux broyée correspond à un indice de 100.
- 2) Les **abréviations** suivantes s'appliquent aux fins du présent document :
 - a) **APM** : Avis de proposition de modification;
 - b) **CI** : Circulaire d'information;
 - c) **CBR** : Indice californien de portance;
 - d) **CSA** : Circulaire de la Sécurité des aéroports ;
 - e) **OACI** : Organisation de l'aviation civile internationale;
 - f) **RAC** : Règlement de l'aviation canadien;
 - g) **RESA** : Aire de sécurité d'extrémité de piste;
 - h) **TCAC** : Transports Canada, Aviation civile; et
 - i) **TP** : Transport Canada publication;

3.0 CONTEXTE

- 1) L'objectif d'une RESA consiste à offrir une aire libre de tout objet (autre que les aides visuelles à la navigation frangibles dont la présence à cet endroit est nécessaire de par leur fonction), le but étant de réduire la gravité des dommages subis par un aéronef faisant une sortie en bout de piste ou un atterrissage trop court, et de faciliter les déplacements des véhicules de sauvetage et de lutte contre les incendies. Par conséquent, la force portante de l'aire de sécurité d'extrémité de piste devrait réduire la gravité des dommages à l'aéronef en cas d'atterrissage trop court ou de dépassement de la piste.
- 2) Le *Règlement de l'aviation canadien* (RAC), partie III, incorpore par référence le document de normes TP312 qui **recommande** qu'une RESA soit aménagée à chaque extrémité de la bande de piste lorsque le chiffre de code est 3 ou 4, et que la RESA s'étende d'un bout à l'autre de la bande de piste sur une distance aussi grande que possible, mais au moins sur 90 m.
- 3) L'Annexe 14 de l'OACI **exige** qu'une aire de sécurité d'extrémité de piste soit aménagée à chaque extrémité de la bande de piste lorsque le chiffre de code est 3 ou 4, et également lorsque le chiffre de code est 1 ou 2, et qu'il s'agit d'une piste aux instruments. La RESA s'étend à partir de l'extrémité de la bande de piste sur une distance d'au moins 90 m. De plus, il est recommandé que la RESA s'étende à partir de l'extrémité de la bande de piste sur une distance d'au moins 240 m lorsque le chiffre de code est 3 ou 4, et d'au moins 120 m lorsque le chiffre de code est 1 ou 2. La RESA doit être au moins deux fois plus large que la piste à laquelle elle est associée et, dans la mesure du possible, être égale à celle de la partie nivelée de la bande de piste correspondante.

- 4) La présente CI offre des conseils sur l'établissement d'une force portante acceptable qui serait appropriée pour le niveau et le type d'activité à l'aéroport.

4.0 DISCUSSION

- 1) Selon le document TP312, 4^e édition :

3.1.7.9 Recommandation — *Il est recommandé qu'une aire de sécurité d'extrémité de piste soit aménagée ou construite de manière à réduire les risques de dommages matériels, au cas où un avion atterrirait trop court ou dépasserait la piste, et pour faciliter les déplacements des véhicules de sauvetage et d'incendie.*

- 2) Le document APM 2010-012 – *Aire de sécurité d'extrémité de piste* offre une clarification supplémentaire sur les exigences relatives à la force portante, en stipulant notamment ce qui suit :

302.559 Le relief dans l'aire de sécurité d'extrémité de piste

(a) *ne doit comporter ni changements de pente abrupts ni fossés ouverts;*

(b) *doit présenter une pente suffisante pour éviter l'accumulation d'eau;*

(c) *au-delà de l'extrémité de la bande de piste, doit avoir des pentes descendantes transversale et longitudinale maximales de 5 pour cent;*

(d) *ne doit pas faire saillie dans la surface de limitation d'obstacles (OLS);*

(e) *dans des conditions sèches, doit avoir une résistance suffisante pour réduire la gravité des dommages structuraux subis par l'aéronef critique faisant un dépassement de piste ou faisant un atterrissage trop court.*

- 3) Selon les énoncés susmentionnés tirés des documents TP312 et APM 2012-012, une RESA peut être une **zone naturelle compactée** et dégagée qui respecte les exigences en matière de pente, de résistance en conditions de chaussées sèches ainsi que d'autres exigences « en conditions de chaussées sèches ». L'énoncé « en conditions de chaussées sèches » est digne de mention, car il s'agit de la condition de base qui permet de préparer l'aire et de l'évaluer. De plus, il est reconnu que la résistance en conditions de chaussées sèches sera touchée par les changements en teneur d'humidité du sol, en raison notamment de pluie et de fluctuations saisonnières.
- 4) À la lumière de la clarification ci-dessus concernant le terme « en conditions de chaussées sèches », il est évident que l'aire n'exige pas la même force portante que celle de la piste correspondante, mais doit simplement être en mesure de soutenir quelques passages de l'aéronef critique. Une légère déformation (ornières) de la surface lors de l'utilisation est acceptable, et pourrait même être souhaitable pour mieux dissiper l'énergie de l'aéronef (décélération).
- 5) Pour déterminer si une telle aire naturelle possède la force portante nécessaire pour agir en guise de RESA, il faut d'abord tenir compte de la charge imposée par l'aéronef critique. Pour déterminer la charge imposée, il faut tenir compte de la masse brute de l'aéronef et de la pression des pneus, car la pression des pneus même devient un substitut de la charge. Plus la pression des pneus est élevée, plus la trace des pneus est étroite et plus la concentration de la charge au sol est élevée. Le constructeur d'aéronefs pourrait être en mesure de fournir un Indice californien de portance (CBR), normalement pour les opérations sur piste, aux fins de comparaison avec la force portante connue ou échantillonnée de l'aire naturelle.
- 6) Étant donné que l'aire subissant la charge liée à toute pression de pneus se définit comme étant la charge par roue de l'aéronef divisé par la pression des pneus, la pression de pneu même devient un substitut pour la charge. En classant les aéronefs commerciaux dans trois catégories générales en fonction de l'envergure : petit aéronef (codes A et B), aéronef moyen et à fuselage étroit (couloir unique) (codes C et D), aéronef gros et gros-porteur (deux couloirs) (codes E et F). Les régimes de pression des pneus entraînent le regroupement des pressions de pneus présenté

dans le tableau. Grâce à ce regroupement, les exigences relatives à la force portante de la RESA peuvent être identifiées.

Exigences relatives à la force portante de la RESA

TP312 –Tableau 1-1 colonne 2 (envergure)	Pression des pneus en lb/po2 (MPa)	Force portante minimale de la RESA (CBR) [Pression des pneus / 10]
Code A et B (petit)	60 - 145 (0,4 –1,0)	6 -14
Code C, D, E et F (moyen)	145 – 200 (1,0 –1,4)	14 - 20
Code E et F (gros)	200 – 254 (1,4 -1,75)	20 - 24

Remarque : La force portante de la RESA indiquée dans le tableau ci-dessus fournirait un appui, mais la formation d'ornières pourrait être de 25 à 30 cm, ce qui ferait décélérer un aéronef.

- 7) La capacité de force portante pourrait également être établie en comparant l'usage historique connu de l'aire (en conditions de chaussées sèches) par les véhicules ou l'équipement lourd. Cependant, en utilisant cette méthode d'évaluation comparative il est importante de comparer la configuration des roues des véhicules/de l'équipement en relation au train d'atterrissage de l'aéronef. La trace de pneu large et la pression plus basse de plusieurs véhicules/équipement permettent de distribuer le poids total sur le sol d'une façon plus efficace que le train d'atterrissage de l'aéronef.
- 8) Une autre source d'information sur les forces de la RESA est le document 9157 de l'OACI – *Manuel de conception des aérodromes, Partie 1 – Pistes*. Ce document offre une orientation qui pourrait être avantageuse pour un aéroport qui dessert de gros avions de ligne, surtout les aéroports internationaux. Les extraits suivants sont tirés du document 9157 :

Force

5.4.13 Une aire de sécurité d'extrémité de piste devrait être aménagée ou construite de manière à réduire les risques de dommages matériels au cas où un avion atterrirait trop court ou trop long, à accroître la décélération et à faciliter les déplacements des véhicules de sauvetage et d'incendie. Le § 5.3.22 contient des éléments indicatifs sur la résistance minimale des aires de sécurité d'extrémité de piste.

5.3.22 Étant donné que la partie nivelée d'une bande de piste est prévue pour réduire les risques encourus par un aéronef qui sortirait de la piste, le nivellement devrait empêcher l'affaissement du train d'atterrissage avant de l'aéronef. La surface de la piste devrait être préparée de manière à freiner l'aéronef, et sa portance devrait être suffisante pour ne pas occasionner de dommages à l'appareil. Pour répondre à ce double besoin, on se conformera aux éléments indicatifs ci-après. Les constructeurs d'aéronefs considèrent qu'une profondeur de 15 cm est la profondeur maximale à laquelle le train d'atterrissage avant peut s'enfoncer sans s'affaisser. Il est donc recommandé que le terrain sous la surface finie de la bande de piste soit préparé sur une épaisseur de 15 cm de manière à avoir une portance d'une valeur comprise entre 15 et 20 (indice californien de portance [CBR]). La préparation de cette surface sous-jacente a pour but d'empêcher que le train d'atterrissage avant ne s'affaisse au-delà de 15 cm. L'épaisseur de 15 cm en surface peut être d'une moindre résistance, ce qui facilitera la décélération de l'aéronef.

- 9) L'information ci-dessus tirée du Manuel de conception des aérodromes de l'OACI recommande qu'une RESA ait un indice CBR de 15 à 20. Cet intervalle de valeurs CBR devrait être suffisant pour prévoir le dépassement de piste du plus gros aéronef dans la RESA.

- 10) L'exploitant d'aéroport devrait également consulter l'exploitant aérien ou le constructeur d'aéronefs pour cerner toutes les exigences précises susceptibles d'avoir une incidence sur la force portante minimale souhaitée d'une RESA.

5.0 ENTRETIEN CONTINU

- 1) Une fois que l'aire a été établie, l'entretien minimal devrait être exigé pour la maintenir en bon état, la remettre en état (ornières), tondre la pelouse pour contrôler les broussailles, etc. L'entretien de la RESA n'est pas nécessaire en hiver; cependant, la neige ne devrait pas être accumulée aux extrémités de la bande de piste, car cela pourrait créer un danger lors d'un dépassement ou d'une approche.

Remarque : Consultez les documents CI 302-013 « Planification et maintenance aux aéroports en hiver, » pour en savoir plus sur les profils de la neige dans les environs de la piste.

6.0 RÉSUMÉ

- 1) La force portante de RESA peut être très inférieure à la force portante de la piste, car il est attendu que la fréquence de passage d'aéronefs sur la RESA soit très inférieure.
- 2) L'entretien continu de la RESA devrait être minimal.

7.0 GESTION DE L'INFORMATION

- 1) Sans objet.

8.0 HISTORIQUE DU DOCUMENT

- 1) Sans objet.

9.0 BUREAU RESPONSABLE

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

<http://www.tc.gc.ca/eng/regions.htm>

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

AARTinfodoc@tc.gc.ca

Le directeur des Normes
Transports Canada, Aviation civile

[original signé par]

Aaron McCrorie

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